Ergonomiczny interfejs

miesięcznik profesjonalistów

7-8
1999

informatyka

Cena: 13 zł ISSN 0542 9951 WYDAWNICTWO SIGMA NOT

Pismo informatyczne - ukazuje się od 1965 roku

P.1877/99

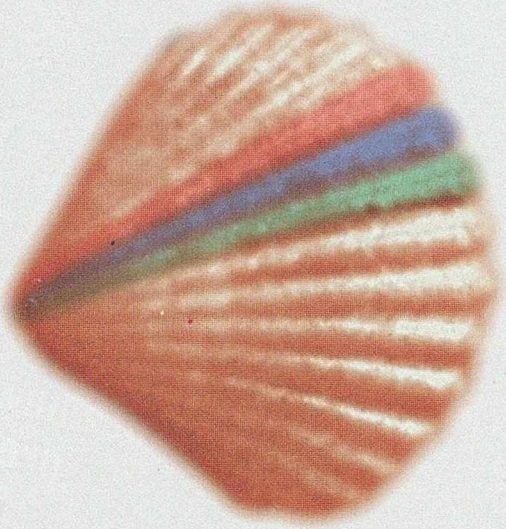
Wartość dodana do wzięcia

Rozmowa z Tomaszem Sielickim, prezesem ComputerLand SA

Prototypowa instalacja firewallowa

Sieć LONWorks

Bez informacyjnego szumu



GRUPA ComputerLand

ul. Jana Kazimierza 62 A, 01-248 Warszawa, tel. (48 22) 532 97 77, fax (48 22) 532 98 88, http://www.computerland.pl

informatyka

Miesięcznik
ISSN 0542-9951
INDEKS 36124

POLITECHNIKA ŚLĄSKA Biblioteka Główna w Gliwicach
D. 1877/99

nr 7–8 1999
Lipiec – sierpień
Rok wydania XXXV

REDAGUJE ZESPÓŁ:
dr Lesław **WAWRZONEK**
(redaktor naczelny)
Alina **KLEPACZ**
(sekretarz redakcji)
redaktorzy:
dr Ewa **ŁUKASIK**
Rafał **MAŚLANA**
Zdzisław **ŻURAKOWSKI**
Ewa **DULNA** (korekta)
Kamila **PODRECKA** (adm. red.)

RADA PROGRAMOWA:
dr Andrzej **ADAMSKI**
dr Lech **BARSZCZEWSKI**
prof. Wojciech **CELLARY**
prof. Janusz **FILIPIAK**
Piotr **FUGLEWICZ**
prof. Janusz **GÓRSKI**
prof. Mirosława **LASEK**
Aleksander **LESZ**
dr Jerzy R. **NAWROCKI**
prof. Marian **NIEDŹWIEDZIŃSKI**
Wiesław **PALUSZYŃSKI**
prof. Jan **PIECHA**
Gustaw **PIETRZYK**
dr Bożena **SKIBICKA**
dr Witold **STANISZKIS**
prof. Maciej **SYSŁO**
doc. Kazimierz **SUBIETA**
dr Lech **SZUKSZTA**
prof. Zdzisław **SZYJEWSKI**
prof. Andrzej P. **WIERZBICKI**
Mieczysław **WROŃSKI**
prof. Stanisław **WRYCZA**
Zbigniew **ZWIERZCHOWSKI**

WYDAWCA:
Wydawnictwo Czasopism i Książek Technicznych SIGMA NOT Spółka z o.o.
Prezes dr inż. Andrzej Kusyk
ul. Ratuszowa 11, 00-950 WARSZAWA
skrytka pocztowa 1004

REDAKCJA:
00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004
ul. Ratuszowa 11, p. 644, 628
tel., fax: 619-11-61
tel.: 619-22-41 w. 159
e-mail: informat@pol.pl
www.pol.pl/informatyka/

ZAKŁAD KOLPORTAŻU
Wydawnictwa SIGMA NOT:
00-950 Warszawa, skr. p . 1004
tel. (22) 840-30-86, tel./fax 840-35-89
tel. 840-00-21 w. 295, 249, 299
Prenumeratę przyjmujemy również w sieci INTERNET:
WWW.pol.pl./sigma_not
E-mail: kolpor.sigma@pol.pl

Materiałów nie zamówionych redakcja nie zwraca.
Autorzy artykułów proszeni są o przysyłanie tekstów w edytorach Word, WordPerfect.
Redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania zmian w nadsyłanych materiałach.
Po szczegółowe informacje dla Autorów prosimy zwracać się do redakcji.
Redakcja nie ingeruje w treść i formę ogłoszeń oraz innych materiałów reklamowych, w związku z tym nie ponosi za nie odpowiedzialności.

Ogłoszenia przyjmują:
- Redakcja, tel. 619-11-61
- Dział Reklamy i Marketingu
00-950 Warszawa, ul. Mazowiecka 12
tel.: 827-43-66, fax: 826-80-16

Okładka:
AGAT, Jerzy Burski
Łamanie: Alina Klepacz
Druk: Drukarnia SIGMA NOT Sp. z o.o.

W numerze:

Śmiesznie już było – Lesław Wawrzonek 2

INFORMACJE 3

WYWIAD

Wartość dodana do wzięcia 8
Rozmowa z Tomaszem Sielickim, prezesem ComputerLand SA

SYSTEMY INFORMACYJNE

Ergonomiczny interfejs, czyli jak wspomagać użytkownika 12
Piotr Kowalski

Wprowadzenie do programowania genetycznego
Cz. 2. Przykłady problemów rozwiązywanych za pomocą programowania genetycznego 20
Wojciech Wieczorek

Komputerowa analiza i modelowanie procesów gospodarczych 26
Mirosława Lasek, Marek Pęczkowski

Modelowanie zintegrowanego systemu informacyjnego przedsiębiorstwa 34
Mirosława Dolińska

BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMÓW KOMPUTEROWYCH

Prototypowa instalacja firewallowa, cz. 2. 38
Jacek Gruber

SYSTEMY CZASU RZECZYWISTEGO

Sieć LONWorks 45
Wojciech E. Kozłowski

BIULETYN PTI 54

Śmiesznie już było

Okrągłe rocznice zdarzeń fatalnych, jak początku wojny, i szczęśliwych, jak jej końca, są zawsze okazją do świętowania. Niedawną, 10 rocznicę odzyskania suwerenności politycznej nie obchodziliśmy hucznie i radośnie. Zupełnie inaczej niż 10 rocznicę zniewolenia, którą uczczono nawet wybudowaniem dużego stadionu i pałacu. Skąd ta różnica?

Wynika ona między innymi ze stanu ducha społeczeństwa. To, do czego tęskniono dziesiątki lat, nie okazało się rajem na Ziemi i tak jak kiedyś – najbardziej zadowolona jest władza i klientela dziennikarska. W dziedzinach, które stanowią o prestiżu i sile Państwa oraz o jakości życia jego obywateli jak: nauka, edukacja, pomoc społeczna, służba zdrowia, gospodarka i obronność jesteśmy tam, gdzie byliśmy 10 lat temu, tylko w innych dekoracjach.

Jednym z największych błędów ostatniego 10-lecia jest wyniesione z poprzedniej epoki złudzenie, że najważniejsze dla gospodarki kraju są zakłady produkcyjne. Zbudujcie fabrykę – namawiają zagranicznych inwestorów nasze władze. Na przykład podczas konferencji prasowej izraelskiego producenta nowoczesnych urządzeń dla telekomunikacji także pytano o zbudowanie w Polsce fabryki. Oczywiście nie mają tego w planie. Jak się później dowiedziałem od przedstawiciela tej firmy, tylko około 10% wartości ich urządzeń, stanowi koszt produkcji. Jest to prawie norma dla nowoczesnych technologii. Pozostałe 90% to suma kosztów opracowania, marketingu i dystrybucji. Przy takich relacjach nie opłaca się budować na innym kontynencie fabryki, zatrudniającej kilkadziesiąt osób, tylko po to, aby uszczknąć trochę z tych 10%.

Produkcja nie tworzy dziś wielu nowych miejsc pracy i nie daje dużych zysków. Trzeba mieć w jednym ręku produkcję, badania rozwojowe, handel i reklamę, aby zgarnąć całą pulę, a nie marne kilka procent za skręcenie śrubek i zapakowanie.

Kto na kogo będzie pracował to dzięki globalizacji najważniejsze pytanie współczesności. Doniesienia o ostrej walce konkurujących ze sobą gospodarczo krajów i kontynentów są na pierwszych stronach gazet całego świata, tylko nie u nas. U nas obserwujemy proces mordowania kolejnego polskiego przemysłu, tym razem zbrojeniowego. Niedługo znikną: Mielec, Świdnik, Bumar Łabędy, Łucznik, Stalowa Wola i setki kooperujących z nimi zakładów.

Nowoczesne uzbrojenie wymaga kosztownych badań i wysokich kwalifikacji zespołów naukowych. Przekłada się to na bezpieczeństwo Państwa, skuteczność broni i jej cenę w wypadku sprzedaży. Handel bronią, choć ogromnie dochodowy, to też kawałek ciężkiego chleba. Można nawet posiedzieć za niewinność (bez cudzysłowu) w zagranicznym więzieniu, jak dyrektorzy Łucznika.

Wbrew pozorom, które stwarzają nasze media, sam proces produkcyjny zwłaszcza w „zbrojeniówce" ma małe znaczenie dla gospodarki i bezpieczeństwa państwa. Wszyscy wiedzą, ale nikt nie mówi, że przemysł zbrojeniowy to pompa ssąca dla prac naukowych i rozwojowych. Przypomnę, że pierwszy laser w Polsce powstał na Wojskowej Akademii Technicznej. Tam też dawno temu zespół prof. Sylwestra Kaliskiego jako jeden z dwóch na świecie zainicjował fuzję termojądrową w warunkach laboratoryjnych. Za to nie tak dawno temu na zamówienie amerykańskiej armii powstał Internet. My zaś 1997 r. zlikwidowaliśmy Wyższą Oficerską Szkołę Wojsk Łączności.

Wymownym przykładem losów działalności naukowej, po cofnięciu zamówień wojskowych, jest Instytut Chemii i Techniki Jądrowej w Warszawie. W jego największej hali jeszcze 10 lat temu badano własności chemiczne Plutonu, natężenia i energie strumieni neutronów, symulowano metodami Monte Carlo na komputerze PDP 11/45 i weryfikowano doświadczalnie przebieg procesów w materiałach jądrowych. Opracowano tam i eksportowano ultrawirówki do paliw jądrowych. Po „restrukturyzacji" uruchomiono tam produkcję ... sztucznych ogni. Na 10-lecie jak znalazł.

Gdy na targach broni w RPA jedne z najlepszych czołgi i transportery prezentują Rosja i Czechy, my pasjonujemy się problemem zakupu przez MON ledwie pięciu tysięcy sztuk broni strzeleckiej. Minister „Obrony Narodowej" argumentuje, że posiadana przez wojsko broń, słynne Kałachy, opracowana 50 lat temu, jest zupełnie dobra. Wiceminister na odmianę chce wyposażyć wojska lotnicze w wypożyczone i do tego stare samoloty bojowe. To nie prościej i taniej było wypożyczyć całą armię, która nie tak dawno gościnnie u nas stacjonowała?

Pan Daniel Fried, ambasador USA w Polsce, podczas uroczystości wręczania nagród dla najlepszych młodych dziennikarzy piszących o mediach XXI wieku, zażartował, że jedyną przewagą poprzedniego ustroju była dużo większa ilość dowcipów. A co teraz jest do śmiechu?

Lesław Wawrowski

KONFERENCJE

3 LETNIA SZKOŁA PROGRAMOWANIA WIZUALNEGO

W dniach 27 – 30 września 1999 r. w Instytucie Informatyki Politechniki Poznańskiej odbędzie się trzecia edycja Letniej Szkoły Programowania Wizualnego. Będzie ona poświęcona tworzeniu zaawansowanych stron WWW. Potencjalni uczestnicy szkoły powinni mieć podstawową wiedzę o Internecie i zasadach programowania komputerów. Podczas czterech dni wykładów i ćwiczeń laboratoryjnych przedstawione zostaną następujące zagadnienia:

- sposób współdziałania klienta i serwera HTTP, budowa protokołu HTTP;
- bezpieczeństwo w WWW;
- przegląd standardów związanych z WWW;
- HTML;
- CGI;
- PERL;
- Java;
- JavaScript;
- standardy mutlimedialne w WWW;
- przygotowywanie prostych stron WWW;
- przegląd wybranych programów wspomagających tworzenie stron WWW;
- ćwiczenia w tworzeniu stron WWW wykorzystujących CGI i PERL;
- ćwiczenia w tworzeniu stron WWW wykorzystujących Javę i JavaScript.

Zgłoszenia można przesyłać do 15 sierpnia 1999 r. Dodatkowe informacje uzyskać można na stronie www: *www.pti.poznan.pl/lspw99/*

Elektroniczny Obieg Informacji w Firmie

W dniach 28-29 lipca 1999 w Hotel Forum w Warszawie odbędzie się konferencja pt. *Elektroniczny obieg informacji w firmie.* Impreza będzie poświęcona tematyce organizowania obiegu dokumentów oraz informacji w instytucjach i przedsiębiorstwach. Poruszone zostaną kwestie projektowania, budowy i zarządzania istniejącymi systemami obiegu informacji. Omówione będą nowoczesne systemy digitalizacji, archiwizacji i dystrybucji dokumentów oraz zagadnienia dotyczące organizacji pracy zespołowej oraz zarządzania wiedzą (*knowledge management*).

Konferencja obejmuje następujące zagadnienia:

- Projektowanie systemów obiegu informacji;
- Idea „biuro bez papieru";
- Obieg i archiwizacja danych multimedialnych;
- Integracja usług: fax, e-mail, www;
- Rola systemów intra/extranetowych;
- Zarządzanie pracą dużych grup;
- Bezpieczeństwo systemów obiegu informacji;
- Systemy OMR i OCR;
- *Knowledge Management* – zarządzanie wiedzą.

Konferencja kierowana jest do szerokiego kręgu odbiorców wykorzystujących omawiane technologie: branży informatycznej, bankowej i finansowej, przemysłu, telekomunikacji, ubezpieczeń, administracji.

II Krajowa Konferencja „Problemy Społeczeństwa Globalnej Informacji"

9 czerwca br. odbyła się II Krajowa Konferencja z cyklu: *Problemy Społeczeństwa Globalnej Informacji*. Organizatorami był Zakład Systemów Globalnej Informacji Instytutu Informatyki w Zarządzaniu oraz Katedra Organizacji i Zarządzania na Wydziale Nauk Ekonomicznych i Zarządzania Uniwersytetu Szczecińskiego, Komisja Informatyki Polskiej Akademii Nauk – oddział w Gdańsku i Polskie Towarzystwo Informatyczne. Tym razem tematem konferencji była *Świadomość informatyczna społeczeństwa*. Problematyka wykładów obejmowała następujące grupy tematyczne:

- przemiany społeczne spowodowane informatyzacją: pozytywne i negatywne;
- ustawiczne kształcenie – edukacja informatyczna społeczeństwa, analfabetyzm komputerowy, nauczanie informatyki w szkołach, inne formy podnoszenia wiedzy informatycznej, kształcenie kadr informatycznych;
- kadry informatyczne wyznacznikiem podnoszenia świadomości informatycznej w społeczeństwie, etyka zawodowa informatyka, kwalifikacje zawodowe, specjalności i uprawnienia informatyków;
- rola mediów w podnoszeniu świadomości informatycznej społeczeństwa, popularyzacja informatyki;
- powszechny dostęp do informacji – aspekty pozytywne i zagrożenia;
- społeczny odbiór informatyki.

Konferencja cieszyła się dużym zainteresowaniem, czego dowodem może być znaczna liczba zgłoszonych referatów, z których dwadzieścia jeden, najbliżej związanych z tematem konferencji, wydano w formie recenzowanej publikacji.

Konferencję rozpoczęła przewodnicząca komitetu organizacyjnego prof. dr hab. Agnieszka Szewczyk z Uniwersytetu Szczecińskiego. Głos zabrała również dziekan Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania prof. dr hab. Teresa Lubińska, która wyraziła nadzieje że więzy między ekonomią i informatyką będą się zacieśniały, między innymi dzięki tego rodzaju spotkaniom i wymianie informacji naukowców z różnych krańców Polski.

Część programową konferencji rozpoczął Dyrektor Instytutu Informatyki w Zarządzaniu na Wydziale Nauk Ekonomicznych i Zarządzania Uniwersytetu Szczecińskiego i jednocześnie prezes Polskiego Towarzystwa Informatycznego prof. dr hab. Zdzisław Szyjewski. Jego kontrowersyjny referat na temat profesjonalizmu zawodu informatyka wywołał burzliwą dyskusję i głosy sprzeciwu osób uważających się głównie za użytkowników informatyki. Jako druga z bardzo ciekawym referatem dotyczącym badań nad kulturą informatyczną studentów SGH wystąpiła pani dr Krystyna Polańska ze Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie. Przedstawiła wyniki badań przeprowadzonych w roku 1998 wśród studentów rozpoczynających naukę i dokonała porównania z identycznym badaniem przeprowadzonym pięć lat wcześniej. Temat edukacji informatycznej utrzymał w swoim wykładzie również prof. Kazimierz Wenta z Wyższej Szkoły Humanistycznej w Szczecinie. Tym razem jednak kształcenie dotyczyło studentów kierunków pedagogicznych. Profesor omówił teoretyczne przesłanki i założenia programowe edukacji informatycznej pedagogów i nauczycieli, a także podkreślił znaczenie samokształcenia studentów wspomagane technikami komputerowymi.

Następnie głos zabrała dr Agnieszka Pawłowska z Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie. Poruszyła bardzo interesujący temat świadomości informatycznej elit politycznych i administracyjnych. Wysunęła tezę, iż od tej właśnie świadomości zależy, czy wprowadzenie informatyki do administracji zakończy się sukcesem.

Kolejne dwa referaty zaprezentowali: ksiądz dr Wiesław Dyk z Arcybiskupiego Wyższego Seminarium Duchownego w Szczecinie na temat informacji w dobie postmodernizmu i prof. dr hab. Józef Oleński z Uniwersytetu Warszawskiego na temat prawa do informacji jako podstawy otwartej gospodarki rynkowej. Prof. Oleński poruszył wiele aspektów informacji, mówił o ładzie informacyjnym, luce informacyjnej, prawie do prawdy i rodzących się w tej dziedzinie zagrożeniach, wynikających z rozwoju społeczeństwa informacyjnego.

Bogdan Kostrzewa z Centrum Informatycznego Uniwersytetu Warszawskiego przedstawił historię korzystania z sieci komputerowych w Polsce, mówił o zróżnicowaniu użytkowników Internetu, technikach dostępu do sieci oraz kulturze i etyce internauty.

Jako ostatni wystąpił mgr inż. Adam Wojciechowski z Instytutu Informatyki Politechniki Poznańskiej. Zaprezentował europejski standard umiejętności pracy z komputerem, czyli inicjatywę ECDL. Omówił zakres materiału podlegający weryfikacji w ramach egzaminów ECDL, polskie doświadczenia we wdrażaniu tego projektu oraz potrzebę i dalsze perspektywy rozwoju.

Była to już druga konferencja z cyklu „Problemów Społeczeństwa Globalnej Informacji" i sądzę, że w kolejnych latach warto kontynuować ten zamysł, jako że dla wszystkich zainteresowanych zagadnieniami rodzącego się społeczeństwa informacyjnego jest to jedna z niewielu okazji do prezentacji idei, wymiany poglądów i doświadczeń na ten temat.

Ewa Krok, Zakład Systemów Globalnej Informacji Instytut Informatyki w Zarządzaniu, Uniwersytet Szczeciński.

WYDARZENIA

Raport z 2. Kongresu Informatyki Polskiej

21 czerwca 1999 roku na Zamku Królewskim w Warszawie odbyło się uroczyste upublicznienie Raportu, opracowanego na podstawie wyników prac 2. Kongresu Informatyki Polskiej (Poznań, 30.11 - 2.12. 1998 r.). W uroczystości wzięli udział przedstawiciele Sejmu i Rządu RP, przedstawiciele środowiska informatycznego i mediów.

Wysłuchano prelekcji nestora polskiej informatyki prof. Władysława Turskiego. Profesor, ze znaną wszystkim swadą, stwierdził, że społeczeństwo informacyjne zaczyna się od rutynowego wykorzystywania informatyki przez administrację państwową i samorządową a nie od akcji społecznych. Twierdził, że pod tym względem od krajów rozwiniętych dzieli nas ogromny dystans. Nie oszczędził też krajów Unii Europejskiej, które, zdaniem profesora, kładą większy nacisk na propagandę i zbiurokratyzowane procedury niż na konkretne efekty.

Poseł UW, wicemarszałek Sejmu, Jan Król, zaproponował zorganizowanie w ramach prac parlamentu debaty plenarnej nad zagadnieniami związanymi z informatyzacją w RP.

Sekretarz Stanu w Ministerstwie Finansów, Jerzy Miller, podkreślił istotne znaczenie postulatów środowiska dla usprawnienia przebiegu procesów informatyzacji w urzędach administracji centralnej takich jak Ministerstwo Finansów. Ministerstwo Finansów liczy na pomoc środowiska w opracowaniu nowego podejścia, które nie angażowałoby środków z kasy państwowej dokąd nie rozwiązanie nie przyniesie wymiernych korzyści.

W czasie uroczystości swoimi opiniami na temat różnych aspektów teleinformatyki w kontekście 2. Kongresu Informatyki Polskiej podzielili się także dr Wacław Iszkowski, przewodniczący komitetu organizacyjnego Kongresu, prezes PIIiT, prof. Zdzisław Szyjewski, prezes PTI, prof. Ryszard Tadeusiewicz, rektor AGH i Tomasz Sielicki, prezes ComputerLand SA.

Z treścią Raportu, dziesięcioma zaleceniami 2. Kongresu, jak również przyjętymi na Kongresie dokumentami („Kodeks problemu roku 2000" oraz „Pakt na rzecz budowy Społeczeństwa Informacyjnego w Polsce") można zapoznać się w witrynie Kongresu: http://www.kongres.org.pl

Milionowe kontrakty Ster-Projektu

Ster-Projekt zawarł w ostatnim okresie trzy umowy na dostawy sprzętu i oprogramowania oraz okablowanie strukturalne dla Banku Przemysłowo-Handlowego S.A., Zakładu Ubezpieczeń Społecznych i Narodowego Banku Polskiego. Łączna wartość umów przekracza 11 mln zł. Trójstronna umowa pomiędzy Ster-Projekt S.A. oraz Bankiem Przemysłowo-Handlowym S.A. i Hewlett-Packard Polska Sp. z o.o. (jako gwarantem) dotyczy dostawy, instalacji sprzętu i oprogramowania oraz konfiguracji i uruchomienia macierzy dyskowych SYMMETRIX dla Centrali Banku w Krakowie. Wartość umowy – 9,6 mln zł netto.

Umowę na dostawę, instalację i uruchomienie elementów macierzy dyskowych SYMMETRIX Ster-Projekt S.A. zawarła także z Zakładem Ubezpieczeń Społecznych. Urządzenia zostaną zainstalowane w Centralnym Ośrodku Przetwarzania Danych ZUS. Wartość umowy – 1,5 mln zł.

Kolejna umowa, jaką w ostatnim okresie zawarła Spółka Ster-Projekt, dotyczy realizacji zamówienia na okablowanie strukturalne PDS Systimax firmy AT&T dla Rzeszowskiego Oddziału Narodowego Banku Polskiego. Wartość umowy – 0,25 mln zł.

Praca dla specjalistów IT

Od 1 maja w strukturze IT Business Centre funkcjonuje nowy dział pod nazwą Recruitment and Training Division. R&TD zajmuje się rekrutacją i doborem pracowników specjalizujących się w branży IT. Obecnie w R&TD pracują dwie osoby, które posiadają odpowiednie przygotowanie do pracy w dziale rekrutacji i szkoleń. Są to absolwenci kierunków socjologii i psychologii, którzy mieli już wcześniej styczność z branżą IT i znają jej specyfikę.

Kto obroni TP S.A. przed Y2K?

Prokom podpisał z Telekomunikacją Polską S.A. pierwszą z dwóch planowanych umów wykonawczych do zawartej w maju br. Umowy Generalnej o Udzielenie Licencji i świadczenie usług informatycznych. Umowa ta uwzględnia modyfikację i dostosowanie do Problemu Roku 2000 eksploatowanego od lat przez TP S.A., a wykonanego przez Prokom, systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie rachunkowością. W ramach tej umowy Prokom sprzeda i uruchomi sprzęt komputerowy, udzieli licencji i zainstaluje oprogramowanie użytkowe, a także wdroży i przekaże do eksploatacji oprogramowanie użytkowe Prokom. Zastosowana modyfikacja systemu ma polegać na użyciu w systemie informatycznym rozwiązań uwzględniających postęp technologiczny, jaki dokonał się od czasu wykonania systemu w latach 1993 – 1996, a także na zwiększeniu wydajności i bezpieczeństwa systemu. Wartość umowy wynosi około 127 milionów złotych.

Media XXI wieku w mediach XX wieku – konkurs

W drugiej edycji konkursu dla młodych dziennikarzy, zorganizowany przez Ambasadę USA w Polsce i tygodnik „Wprost", wzięło udział prawie 180 osób. Tym razem organizatorzy zaproponowali temat *Infocywilizacja – media w XXI wieku* – Jak pod wpływem nowoczesnych środków przekazu będzie się zmieniać świat mediów? Które z nich mają największe szanse rozwoju? Czy Internet wyprze tradycyjne formy przekazu? Czy w Internecie powinna panować całkowita wolność przekazywanych treści?

Jury obradujące pod honorowym przewodnictwem JE Ambasadora Stanów Zjednoczonych Ameryki w Polsce i redaktora naczelnego tygodnika „Wprost" przyznało pierwszą nagrodę **Agnieszce Zwiefce**, studentce dziennikarstwa na filologii polskiej Uniwersytetu Wrocławskiego, za pracę pt. *Puste opakowania.* Laureatka pierwszej nagrody weźmie udział w trzytygodniowym programie „International Visitor", ufundowanym przez rząd Stanów Zjednoczonych i odbędzie miesięczny staż w tygodniku „Wprost".

Laureatem drugiej nagrody został **Bartosz Wojciechowski**, student japonistyki na UAM w Poznaniu, za tekst pt. *Sieć na człowieka.* Trzecią nagrodą wyróżniono tekst **Daniela Szczepańskiego** z Poznania, laureata drugiej nagrody w poprzedniej edycji konkursu dla młodych dziennikarzy.

Uroczystość wręczenia nagród laureatom konkursu odbyła się 24 czerwca 1999 roku w rezydencji Ambasadora USA w Warszawie.

Życie w Sieci

Konwerter polskich znaków online

Reporter uruchomił nowy dział – „Konwerter" (*www.reporter.pl/konwerter/*), który umożliwia konwersję tekstu z polskimi znakami do jednego z 24 oferowanych standardów kodowania. W wypadku braku znajomości standardu polskich znaków w tekście do konwersji, program automatycznie potrafi wykryć standard i konwertuje tekst. Oprogramowanie działa w trybie online, więc możliwa jest konwersja przy wykorzystaniu jedynie przeglądarki stron WWW.

Konwerter umożliwia konwersje polskich znaków pomiędzy następującymi standardami: ISO-8859-2 (standard kodowania polskich stron WWW), Windows-1250 (środowisko Windows, m.in. Microsoft Word), dwie odmiany Mazovii, AmigaPL, CSK, DHN, Efekt, Elwro-Junior, IEA Świerk, Latin II, Logic, Macintosh, Microvex, TAG, Cyfromat, TeXPL, Unia, Ventura, xJP, QuarkXPress Mac, Atari-Calamus, CorelDraw!, ATM. Bez problemu potrafi też przekształcić dowolny tekst na pozbawiony polskich znaków diaktrycznych.

Wybrany tekst należy wkleić do okienka na stronie WWW konwertera, wybrać standard wejściowy (lub automatyczne wykrywanie) oraz wyjściowy. Otrzymany tekst zawiera polskie litery zakodowane zgodnie z wybranym standardem. Jednorazowo automat potrafi przekonwertować tekst o długości 25 tys. znaków. Dłuższe trzeba podzielić na części.

Aida w Internecie

W ramach propagowania „elektronicznej kultury" IBM udostępnił wszystkim zainteresowanym możliwość uczestniczenia w inauguracji sezonu operowego na deskach Areny w Weronie. Tradycyjnie otwierająca sezon artystyczny opera *Aida* była 25 czerwca 1999 r. po raz pierwszy transmitowana na żywo za pośrednictwem Internetu. Wystarczyło posiadać standardowy komputer osobisty, wejść na stronę, aby móc nie tylko wysłuchać, ale także obejrzeć jedną z najsłynniejszych oper Giuseppe Verdiego. Internetowa premiera *Aidy* wykraczała poza ramy zwykłej transmisji za pośrednictwem Internetu. Każdy zainteresowany mógł w trakcie przekazu śledzić na bieżąco libretto opery, obejrzeć specjalne strony poświęcone wykonawcom, w sposób wirtualny zwiedzić budynek opery czy też zapoznać się z historią powstania samej opery.

Nowe produkty

Produkty do ochrony antywirusowej i antywłamaniowej

eSafe Protect Enterprise jest oprogramowaniem odpowiedzialnym za ochronę antywirusową proponowanym przez firmę Alladin. eSafe Protect chroni przed dostaniem się do sieci LAN wirusów ze źródeł wewnętrznych (dyskietki, CD-ROM, nieuprawnione wejścia). Jest zaprojektowany w sposób gwarantujący zgodność z oprogramowaniem zaporowym typu firewall i jest pierwszą linią obrony jeszcze przed zainstalowaniem firewalla.

Administratorzy systemu mogą centralnie zarządzać i monitorować aktywność antywirusową i antywandalową w obszarze całej sieci. Mogą również centralnie konfigurować eSafe Protect do każdej stacji roboczej bez konieczności manualnego uaktualniania każdego indywidualnego komputera.

eSafe Protect Gateway jest wydajnym systemem ochrony przed wirusami i wandalami mogącymi przedostać się do sieci lokalnej z sieci rozległych typu Internet. Zapory typu firewall nie zajmują się ochroną sieci z punktu widzenia wirusów i wandali, dlatego też większość instalacji wymaga tego typu ochrony i przeprowadzania dodatkowej analizy kontekstowej transmitowanych danych. Oczywiście systemy uzupełniające powinny ściśle współpracować z firewallami. eSafe Protect Gateway integruje się z zaporami ogniowymi zbudowanymi na bazie standardu Check Point OPSEC CVP API. Gwarantuje to bezproblemową współpracę z popularnym Check Point FireWall-1. eSafe Protect Gateway nie ogranicza swojej pracy jedynie do badań pod kątem wirusów lecz dokonuje pełnej analizy kontekstowej, także z punktu widzenia złośliwych apletów Java, kontrolek ActiveX, skryptów i ciasteczek (cookies).

„Wandale" mogą być dużo większym zagrożeniem niż wirusy, bowiem koncentrują się na takich działaniach jak kradzież haseł, modyfikowanie i analiza danych z zasobów cudzego komputera.

Bardzo przydatną cechą eSafe Protect Gateway jest także możliwość blokowania listów elektronicznych na bazie słów kluczowych, adresu nadawcy lub typu załączników oraz własność samouczenia się, co w konsekwencji prowadzi do blokowania źródeł wirusów i wandali. Można też blokować wypływ określonych informacji z naszej organizacji, np. nie dopuszczając do wysłania listów zawierających określone słowa kluczowe i ich sekwencje. Więcej informacji na stronie: www.clico.pl

OnePoint EA 5.0

Mission Critical Software rozpoczęła sprzedaż nowej wersji oprogramowania OnePoint (w Polsce poprzez DCS Computer Consultants Group). Wersja ta jest już także dostępna w Internecie pod adresem *www.missioncritical.com*. W niedługim czasie po premierze ukaże się pierwszy zestaw poprawek zawierający kilka dodatkowych ważnych rozszerzeń (m.in. obsługę profili użytkowników oraz obsługę list dostępu do drukarek wbudowaną w module Domain Administrator). OnePoint EA to zestaw produktów ułatwiających administrację systemami Windows NT, Windows 2000, Microsoft Exchange w średnich i dużych przedsiębiorstwach. Pakiet jest rozwinięciem produktów Enterprise Administrator oraz SeNTry EEM (Enterprise Event Manager).

W skład pakietu wchodzą również specjalizowane programy umożliwiające integrację z produktami do zarządzania innych producentów.

Nowa wersja systemu SAP R/3 4.5B w Polsce

SAP AG wprowadziła na rynek najnowszą wersję systemu R/3 – 4.5B. Wraz z pojawieniem się wersji 4.5B, po raz pierwszy w historii SAP, polska wersja językowa systemu znalazła się w tzw. standardzie. Oznacza to, że polska wersja R/3 stanowi integralną część pakietu systemu standardowego, a więc dostarczana jest na tych samych dyskach instalacyjnych, co wszystkie inne wersje językowe.

Prace nad polonizacją kolejnych wersji systemu są prowadzone na serwerach w centrali SAP w Walldorf, przy wsparciu SAP Polska. Polscy specjaliści dostarczają niezbędnej wiedzy z zakresu obowiązujących przepisów prawnych i formułują wymogi specyficzne dla naszego kraju.

Poza systemem standardowym pozostaje nadal HR-PA, tj. system naliczania płac, który nadal rozwijany będzie jako produkt lokalny. Jest to uzasadnio-

ne skalą możliwych zmian, które mogą następować w dziedzinie kalkulacji wynagrodzeń.

Wersja 4.5B oferuje liczne nowe i udoskonalone funkcje i procesy w wielu różnych obszarach, przede wszystkim w zakresie finansów i logistyki. Jedną z nowo udostępnionych funkcji jest Interaktywny Excel, który łączy dane z Konsolidacji z programem Microsoft Excel, umożliwiając tworzenie raportów oraz formularzy wprowadzania danych w tym arkuszu kalkulacyjnym. Połączenie pomiędzy Excelem i danymi źródłowymi zapewnia automatyczną aktualizację przygotowywanych raportów.

Wprowadzono wykonywanie operacji na systemie za pośrednictwem Internetu, wprowadzono liczne nowości - rozwiązania internetowe w 4.5B składają się z ponad 85 aplikacji. Komponenty te oferują pełne rozwiązania dotyczące łańcucha logistycznego, np. dla zaopatrzenia – zarządzanie łańcuchem dostaw od zgłoszenia zapotrzebowania do zatwierdzenia faktury czy sklepów pracujących w sieci – od wyszukiwania w katalogu, do śledzenia procesu wysyłki.

W celu dalszej redukcji TCO (*Total Cost of Oownership*) między innymi udoskonalono sposób, w jaki interfejs użytkownika uaktualniany jest na jego komputerze. W wersji 4.5 interfejs aktualizuje się sam bez ingerencji człowieka, komunikując się z centralnym serwerem i wykrywając automatycznie konieczność uaktualnienia.

Fabryka Mebli Forte S.A. będzie pierwszą firmą w Polsce, która migrując z poprzedniej wersji będzie użytkownikiem wersji 4.5. Przejście do nowej wersji trwało niespełna dwa tygodnie. Optimus S. A. i Eurocash wkrótce pójdą w ślady Forte.

PageMaker 6.5 Plus

Adobe wprowadził do sprzedaży pakiet PageMaker 6.5 Plus. Oprogramowanie to będzie dostępne od zaraz na platformy Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0 oraz Apple Power Macintosh. Pakiet jest przeznaczony dla użytkowników profesjonalnych, zapewnia obsługę wszystkich faz procesu wydawniczego – od tworzenia dokumentu do produkcji publikacji wynikowych.

Do pakietu PageMaker 6.5 Plus wprowadzono udoskonalenia, które ułatwiają wydawcom publikacji w przedsiębiorstwach pełne wykorzystanie możliwości tego oprogramowania.

Hurtownia danych poprzez WWW

SAS Institute udostępnił program MetaSpace Explorer w wersji 1.2. Jest to aplet Javy umożliwiający użytkownikom sieci Web przeglądanie informacji przechowywanych w hurtowni danych (*data warehouse*). Zapewnia możliwość użytkowania strategicznych informacji dostarczanych przez oprogramowanie SAS, wykorzystując technologię WWW. MSE jest efektywnym narzędziem wspomagającym proces podejmowania decyzji w organizacjach, które muszą udostępniać informacje dużej liczbie użytkowników rozproszonych w licznych oddziałach. MetaSpace Explorer jest bezpłatnie dołączany do oprogramowania SAS Warehouse Administrator 1.3.

Prognozy dla dysków 7200 obr./min.

International Data Corporation (IDC) stwierdziła, że według prognoz napędy

7200 obr./min. będą stanowiły 60% segmentu rynku desktop na koniec roku 2000.

Seagate wprowadza nową rodzinę dysków – Barracuda ATA, oferującą wydajność dysków 7 200 obr./min. za cenę dysków głównego nurtu 5 400 obr./min. Barracuda ATA, jest również pierwszym dyskiem 7 200 obr./min. oferującym pojemność 28 gigabajtów – do 7,1 GB na jeden talerz. Jest to najodporniejszy z dostępnych obecnie dysk twardy mogący wytrzymać w stanie wyłączonym wstrząsy do 300 Gs.

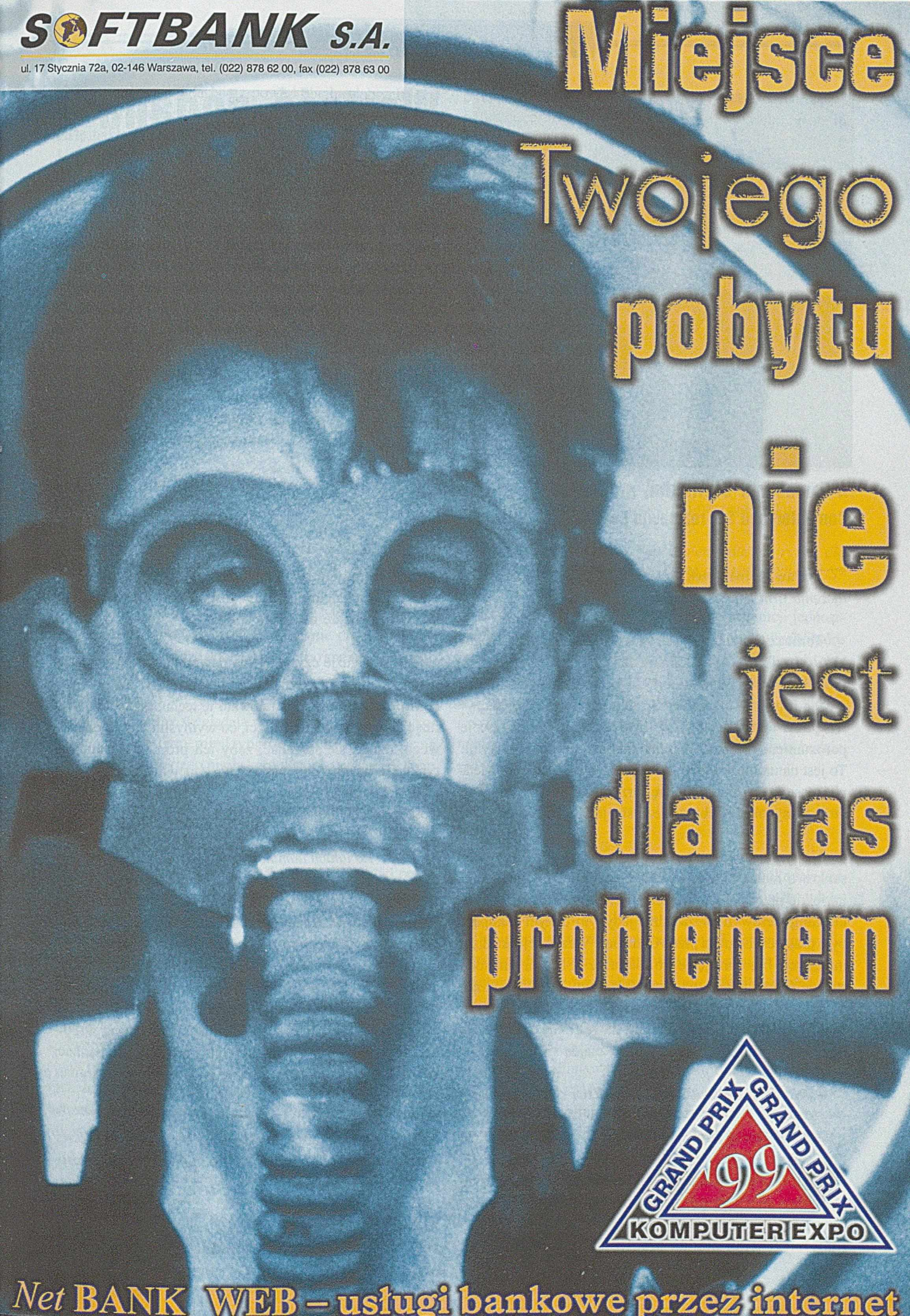
Na pojedynczym dysku Seagate Barracuda ATA 28 GB użytkownik może zgromadzić 9 filmów fabularnych o jakości takiej jak w systemie VHS, 8 najobszerniejszych gier, 100 rolek cyfrowego filmu i dwie godziny nagrania wideo naszych dzieci, które chcemy przesłać e-mailem do babci – a jeszcze nam zostanie trochę wolnego miejsca. Oferując pojemności od 6,8 do 28 GB, dyski Barracuda ATA wykorzystują głowice GMR. Średni czas wyszukiwania wynosi 8,6 milisekundy, a szybkość wewnętrznego przesyłania danych do 323 megabita na sekundę. Barracuda ATA wykorzystuje system SeaShield, zapewniający ulepszoną obsługę i ochronę przed wyładowaniami elektrostatycznymi, pomoce instalacyjne, takie jak DiscWizard, mechanizmy zwiększające integralność danych, takie jak S.M.A.R.T., kody korekcji błędów (Error Correction Code – E.C.C.) i Safe Sparing; oraz autotest dysku (Drive Self Test – DST) pozwalający na inteligentną diagnostykę napędu.

Obecnie rozprowadzane są egzemplarze testowe, a masowa produkcja jest zaplanowana jeszcze tego lata.

Zasilacze awaryjne dla regionów o częstych zakłóceniach w dopływie energii

APC wprowadziła zasilacz awaryjny *APC Back-UPS AVR 500,* zaprojektowany specjalnie w celu zwiększenia dostępności systemów informatycznych w krajach o dużej częstotliwości zakłóceń w dopływie energii, jak na przykład w Polsce. Cechy charakterystyczne nowego zasilacza to: ochrona systemu za pomocą trzech gniazd z podtrzymaniem napięcia i jednego gniazda przeciwprzepięciowego, wydłużenie czasu pracy w regionach o niestabilnym dopływie energii za pomocą automatycznej regulacji napięcia, możliwość samodzielnej wymiany baterii, prosta likwidacja skutków przeciążenia, alarm wizualny i dźwiękowy. Sugerowana cena detaliczna wynosi 135 USD, bez uwzględnienia podatków i innych opłat.

Dodatkowo w ramach kampanii promocyjnej do każdego systemu Windows NT Server sprzedanego polskiemu przedsiębiorstwu do 30 września 1999 r. zostanie bezpłatnie dodany zasilacz awaryjny *APC Smart-UPS 700.*


SOFTBANK S.A.
ul. 17 Stycznia 72a, 02-146 Warszawa, tel. (022) 878 62 00, fax (022) 878 63 00
Miejsce
Twojego
pobytu
nie
jest
dla nas
problemem
GRAND PRIX
99
GRAND PRIX
KOMPUTER EXPO
Net BANK WEB – usługi bankowe przez internet

Wartość dodana do wzięcia

Z Tomaszem Sielickim, prezesem ComputerLand SA, rozmawia Lesław Wawrzonek

Lesław Wawrzonek.: *Jakie skutki dla rynku mają połączenia firm komputerowych?*

Tomasz Sielicki.: Polski rynek konsoliduje się wokół kilku ośrodków, czyli Computerlandu, Softbanku i Prokomu. Było trochę spekulacji, że powstanie Prosoftland, a więc firmy te połączą się. To fakt prasowy, a nie rzeczywisty. Za to faktem jest, że firmy średnie tworzą swoje porozumienia biznesowe żeby obronić się przed dużymi. To jest naturalne, bo albo jest się dużym, ma się odpowiednią masę krytyczną, żeby się utrzymać i móc obsługiwać duże firmy, albo trzeba znaleźć swoją specjalizację.

Na rynku międzynarodowym w sumie fuzji było stosunkowo mało. Ciągle mówi się o tym, jak wielkie banki i wielkie przedsiębiorstwa przemysłowe łączą się. Na rynku komputerowym w zasadzie jedynym dużym zakupem było przejęcie Digitala przez Compaqa. Wcześniej taką dużą inwestycją było przejęcie Lotusa przez IBM. Inną metodę stosuje Cisco, przejmując malutkie firmy technologiczne. Ta niewielka liczba przejęć firm w sektorze IT dowodzi, że w dobie elektronicznego handlu nawet małe firmy mają wyrównane szanse z dużymi, jeżeli znajdą swoje miejsce.

L.W.: *Jakie są skutki takich połączeń dla technologii?*

T.S.: Z jednej strony połączenia i tworzenie wielkich firm sprzyja standaryzacji. Na przykład Microsoft przejął w ciągu ostatnich kilku lat kilkadziesiąt firm, przy czym niektóre z nich były potencjalnymi konkurentami. Spowodowało to stworzenie swego rodzaju standardu Microsoftu. Dzięki temu nie ma problemów z przenoszeniem zbiorów między różnymi edytorami. Powstaje pytanie, czy monopol jest zatem dobry dla gospodarki? Zazwyczaj nie, ale bywa i tak, że ma dobre strony.

Czasami fuzje czy przejęcia powodują, że pewne technologie pozostają, gdyż inaczej by wymarły. Na przykład IBM przejął Lotusa, co uratowało tę technologię. Tak więc fuzje tworzą się wtedy, gdy ci, co wymyślili coś wartościowego, muszą się sprzedać, żeby ich produkt zaistniał na rynku. To kolejny dowód na to, że zapewnienie odpowiedniego marketingu jest ważniejsze niż zrobienie nawet najlepszego technologicznie produktu na świecie.

L.W.: *Po latach dominacji producenta trudno przyzwyczaić się, że marketing jest ważniejszy od produktu.*

T.S.: Fakt. W dzisiejszej gospodarce większa część wartości handlowej towaru nie znajduje się w kosztach produkcji tylko w sprzedaży, dostawie, serwisie, czyli ostatnich etapach procesu gospodarczego. Marża dystrybucyjna i usług wokół produktu jest często znacznie większa niż producenta. Tak się rozkładają relacje cenowe na współczesnym rynku. Kanały marketingu i sprzedaży są bardziej kosztowne niż produkcja, gdzie jest jeszcze spory margines oszczędności.

L.W.: *Jakie miejsce polskie firmy komputerowe i polscy specjaliści mogą zająć w procesie od powstania do zastosowań IT?*

T.S.: Trudno sobie wyobrazić, żeby w Polsce powstały nowe systemy operacyjne, narzędzia automatyzacji pracy

biurowej czy procesor. Nie z powodu braku dobrych inżynierów, bo mamy wspaniałych, ale dlatego, że u nas są małe nakłady na badania rozwojowe i mały rynek zbytu. Jeżeli nasz rynek komputerowy jest tysiąc razy mniejszy od amerykańskiego, to jest oczywiste, że każdy produkt ma u nas tysiąc razy mniejszą sprzedaż w pierwszym okresie, który jest najważniejszy. Dla małych krajów, możliwość udziału w rynku międzynarodowym jest tylko w niszach, jak na przykład węgierskie programy ArchiCad i Recognita. Gdy polska firma odniesie sukces w innych krajach, to prędko stanie się firmą międzynarodową. Tu nie ma sentymentów, bo gdy firma rośnie, to ma siedzibę w Polsce i tu ma najwięcej pracowników. Po iluś latach okaże się, że więcej pracowników tej firmy jest w innym kraju, a tylko ma ona polskie korzenie. Każda firma, która odnosi sukces międzynarodowy, staje się firmą międzynarodową, a nie krajową.

L.W.: *To znaczy, że polska firma ma małe szanse na sukces w tej branży?*

T.S.: Były przypadki, kiedy robiono w Polsce oprogramowanie dla firm zagranicznych, ale okazało się, że jak ktoś decyduje się na inwestycję, to chce mieć duży dostęp do rynku, tanich i dobrych pracowników. My mamy mimo wszystko mało programistów i relatywnie drogich. W Indiach są tańsi, też bardzo dobrzy i mówią po angielsku. Trudno z nimi rywalizować. Także programiści z Rosji są dla nas dużą konkurencją, bo zadowalają się względnie niskimi wynagrodzeniami. Tak wygladają nasze możliwości podwykonawcy dużych firm międzynarodowych. Kiedyś firma Ryszarda Kajkowskiego pisała kompilator bazy danych i nim zdążono go napisać, a trwało to 2-3 lata i kosztowało wiele wysiłku i pieniędzy, wszedł Clipper. Cała praca na nic.

Jest też możliwość eksportu usług naszych pracowników, znających produkty danej firmy. Na przykład coraz częściej konsultanci SAP-a po szkoleniu w Walldorf dostają propozycje pracy w Australii, Nowej Zelandii czy Anglii.

Informatycy w Polsce mają dużo do zrobienia w dostosowywaniu produktów obcych do naszej specyfiki. W szczególności, tak jak powiedziałem, najważniejsze nie jest wytworzenie produktu, ale zaprzęgnięcie go do pracy i obsługa u użytkownika. Relacje cenowe są takie, że jeżeli sprzedaje się produkt obcy, to i tak jest do skonsumowania ogromna wartość dodana. Typowo, jest to trzy razy więcej niż koszt licencji.

No i wreszcie udział w dużych unikalnych polskich przedsięwzięciach, jak na przykład ALSO, realizowane przez nas, czy system dla ZUS robiony przez Prokom. Wiadomo, że do takich przedsięwzięć nie ma gotowych produktów, a tylko można w nich wykorzystać komercyjne generatory aplikacji czy narzędzia wysokiego poziomu.

L.W.: *Jak te opinie przekładają się na strategię ComputerLandu?*

T.S.: Postanowiliśmy stać się partnerem strategicznym kilku największych dostawców światowych. Wcześniej byliśmy niezależnym integratorem technologii opracowanych przez wielu producentów ale uznaliśmy, że trzeba się specjalizować i poznać sposób działania i potrzeby klienta w administracji, bankowości i przemyśle.

Niezależnie od tego, że tworzymy dużą wartośćc dodaną poprzez wdrażanie najlepszych światowych produktów, to bardzo często trzeba je uzupełnić o pewne specyficzne elementy, zgodne z wymaganiami polskiego prawa i języka. Mimo że nasze regulacje podatkowe są coraz częściej zunifikowane zgodnie z polityką „Eurolandu", to pozostają różne odrębności, wynikające ze specyfiki naszego rynku.

L.W.: *Czy przewiduje Pan istnienie dużego rynku dla przedsięwzięć nietypowych, na przykład jak ALSO czy ZUS?*

T.S.: Jest oczywiście w Polsce wiele instytucji jednostkowych, na przykład różnych agencji państwowych, które mają specyficzne potrzeby i naturalnie będą wymagały ciągle serwisu polskich lokalnych firm. Z przedsiębiorstwami jest inaczej – są w wielu aspektach podobne do siebie i wymagają niemal standardowych rozwiązań informatycznych. Elementem różnicującym przedsiębiorstwa będzie sposób wdrożenia i zakres zastosowania.

L.W.: *Gdzie wobec tego mają one szukać przewagi konkurencyjnej?*

T.S.: Bardzo wiele doświadczeń biznesu pokazuje, że unikalne metody obchodzenia się z informacją decydują o sukcesie rynkowym. Podam przykład, może nie nowy, ale lubię go przytaczać. Parę lat temu AT&T traciło rynek na rzecz MCI. Firma ta wprowadziła system zdobywania klientów, ustalając specjalne, niskie taryfy dla rodziny lub przyjaciół mieszkających nawet w różnych strefach rozliczeniowych, pod warunkiem, że wszyscy oni korzystają z MCI. Technologicznie problem polegał na tym, że MCI miało system billingowy, który potrafił rozliczać rozmowy według różnych stawek, nawet w tej samej strefie. Mając starszy system billingowy, AT&T nie mogło zrealizować takiego pomysłu. Inwestycje z AT&T, które nastąpiły później, zapełniły tę dziurę.

L.W.: *Czy mała firma może mieć pomysły na zrobienie dużych pieniędzy w sektorze IT mimo istnienia gigantów i monopoli?*

T.S.: Jest ich bardzo wiele. Na przykład niemiecka firma Brokat, która robi niestandardowe aplikacje dla biznesu elektronicznego. Odniosła ogromny sukces, dochodząc w krótkim czasie do sprzedaży siegającej 100 mln USD i wartości giełdowej 1,5 miliarda USD. Nie jest to firma internetowa, a po prostu robiąca narzędzia dla electronic commerce.

Można znajdować unikalne rozwiązania nawet w najbardziej komercyjnym biznesie. Decyduje nie to, czy ma się te same narzędzia, tylko jak się ich używa. Najważniejsze to zrozumieć podstawową zasadę biznesu, której w Polsce powoli się uczymy. Polega ona na tym, że przywykliśmy do relacji liniowej między wysiłkiem a efektami – jeżeli podwoję wysiłek, to podwoję dochody. W wolnej konkurencji jest całkiem inaczej. Ci, którzy pracują między 80% a 85% swoich możliwości zbankrutują niedługo, a dopiero ci dający z siebie powyżej 95% mają szansę na ogromny sukces. Poniżej 80% jest wszystko jedno, 30% czy 60% – i tak utoniesz.

L.W.: *Czy na rynku IT monopoliści mają łatwe życie?*

T.S.: Oczywiście najpierw przychodzi na myśl Microsoft. Firma ta największe pieniądze zarabia na Windows i Office, ale żeby utrzymać swoją dominującą pozycję w tej grupie oprogramowania, musi toczyć ciągle bardzo kosztowną walkę. Podobnie Intel, który z jednej strony ma ogromne zyski dzięki temu, że zdominował rynek procesorów, ale musi też wydawać kilka miliardów dolarów rocznie na inwestycje i rozwój. Gdyby w jednym roku tego nie zrobił, to AMD zagroziłby jego pozycji. Podobnie AT&T, który miał monopol w telekomunikacji, ale przez parę lat był mniej agresywny i kreatywny, a w rezultacie jego udział w rynku zaczął spadać. Akcjonariusze szybko zmienili zarząd. Utrzymanie się na szczycie jest tak samo trudne, jak dojście do niego.

L.W.: *Dlaczego w krajach zachodnich przeznacza się na informatykę 5% produktu krajowego brutto, a w Polsce niecałe 2%?*

T.S.: Myślę, że są dwie przyczyny – jedna po stronie odbiorców, a druga po stronie dostawców. W Polsce część dostawców IT jest sfrustrowanych, bo zaczynali od szybkich i dużych zysków. Dziś o wszystko trzeba walczyć, a zatem problem numer jeden to: „Lepiej już było". Drugi problem wynika z faktu, że zbyt mało dostawców IT myśli o tym, po co klienci kupują ich systemy. Motywem nie jest zachłyśnięcie się technologią, ale „walka o życie" w ich biznesie.

W wypadku odbiorców technik informatycznych, a więc firm produkcyjnych i usługowych, to wiele z nich nie rozumie, że minęły czasy, kiedy się łatwo sprzedawało to, co się wyprodukowało. W ciągle jeszcze trwającym okresie burzliwych przekształceń, techniki marketingowe naszych przedsiębiorstw są prymitywne, a do poprawy wyników finansowych wykorzystuje się rezerwy proste. Świat tymczasem bardzo się zmienił i aby być konkurencyjnym, trzeba mieć zaawansowane systemy zarządzania, dobrą i szybką informację, automatyzację produkcji i dostaw. Wielu polskich dostawców i producentów działa zgodnie z „syndromem żaby". Polega on na tym, że jeżeli wrzuci się żabę do gorącej wody, to natychmiast wyskoczy, a jak się ją wrzuci do zimnej, ale powoli podgrzewanej, to żaba się ugotuje. Oni, jak ta żaba, nie wiedzą dlaczego przegrywają i tkwią w tym, z czego dawno trzeba było wyskoczyć. Na początku lat 90. wystarczyło, aby szef firmy wiedział, że przychód ma być większy od kosztów. Teraz trzeba się ciągle uczyć i zmieniać sposób prowadzenia biznesu.

Takie zmiany, to między innymi zastosowanie informatyki. Często jednak szefowie firm boją się jej. Winni są informatycy, którzy lubią używać kryptycznego języka i mówią o technologii, zamiast o korzyściach dla biznesu. Czytają pisma informatyczne, między innymi „Informatykę", która nawiasem mówiąc jest świetna i coraz ładniejsza, ale swojej fascynacji technologią nie przekładają zarządowi na usprawnianie prowadzenia biznesu i zwiększenie konkurencyjności firmy. Przyczyną niskich nakładów na informatykę jest więc także nieumiejętny marketing tej dziedziny, w wydaniu profesjonalnych informatyków.

L.W.: *Może także przyczyną jest brak umiejętności korzystania z komputerów przez ludzi zatrudnionych w przedsiębiorstwach i instytucjach?*

T.S.: Tak, to jest problem, zwłaszcza dlatego, że starsi ludzie niechętnie patrzą na komputery, obawiając się utraty pracy. Ci, którzy mają w domach komputery i widzą, jak ich dzieci je używają, dochodzą do wniosku, że oni też się mogą nauczyć. Moim zdaniem, do edukacji komputerowej najlepiej zachęca starszych przykład ich własnych dzieci.

L.W.: *Jaką ma Pan koncepcję rozwoju firmy?*

T.S.: Strategia rozwoju firmy opiera się na tych ogólnych spostrzeżeniach na temat światowego rynku IT, którymi się przed chwilą podzieliłem. Nie należy wymyślać koła w sensie nowych produktów i narzędzi. Trzeba mieć te najbardziej potrzebne. Zrozumieliśmy, że najbardziej opłaca się coraz większa specjalizacja. Mamy cztery główne specjalizacje: bankowość, telekomunikację, sektor publiczny i przemysł. Nasze miejsce widzimy w głównym nurcie produktów, które wspomagają robienie biznesu przez naszych klientów.

L.W.: *Co Pan sądzi o ostatnich sukcesach rynkowych dużych centralnych komputerów mainframe czy enterprise server?*

T.S.: Kiedyś komputery były drogie, więc się je zamykało w ośrodkach obliczeniowych i wszyscy przychodzili liczyć na tych wielkich maszynach. Potem komputery stały się tanie i każdy miał swoją maszynę. Okazało się jednak, że lepiej tych komputerów nie kupować, bo są wprawdzie tanie, ale ich używanie jest drogie. Dotyczy to zwłaszcza dużych instytucji, w których przetwarzane są ogromne ilości danych. Dla nich lepsza jest duża, centralna maszyna – własna czy w outsourcingu – bo koszt pojedynczej transakcji jest wówczas mniejszy.

L.W.: *Jakie są wasze plany odnośnie do oferty outsourcingu?*

T.S.: Jeżeli chodzi o outsourcing, czyli sprzedaż usług przetwarzania danych, to realizujemy taką usługę w agencie transferowym PZU CL, obsługującym PTE PZU. Mamy też pomysły, żeby zrobić outsourcing informatyczny dla mniejszych banków. Ta koncepcja zdobyła ogromną popularność w Zachodniej Europie, a w Polsce zainteresowanie nią jest na razie średnie. Oczywiście jest pytanie, czy wobec konsolidacji banków, nie zniknie rynek na takie usługi, bo zmniejszy się liczba małych banków. Nad tym trzeba się dobrze zastanowić.

L.W.: *Czy ComputerLand ma jakąś ulubioną technologię?*

T.S.: Mamy więcej specjalistów od produktów Oracle'a i Progressa niż od DB2. Ale gdyby klient się uparł na jakąś, to jesteśmy w stanie zastosować każdą z wiodących technologii. Jednak coraz rzadziej klient preferuje jakąś technologię, a częściej mówi, ja chcę, aby system realizował takie funkcje, a zróbcie to tak, jak chcecie.

L.W.: *Są firmy, które wmawiają klientowi, czego potrzebuje, aby wcisnąć mu rzecz drogą lub niepotrzebną. Czy etykę biznesu można pogodzić ze skutecznością?*

T.S.: Generalnie tak. Problem polega na tym, jak bardzo pozwala się na wolną amerykankę. W każdej dziedzinie, jeżeli się działa brutalnie, można zajść dalej. Wprowadzenie pewnych norm działania, które są powszechnie respektowane powoduje, że działanie etyczne się opłaca, ponieważ nie przestrzegając reguł gry, w dłuższej perspektywie się traci. Powstaje pytanie, czy biznes w Polsce ma te normy wystarczająco ukształtowane, aby nie opłacały się działania nieetyczne? Trudno odpowiedzieć na to jednoznacznie. Jest firma, która stosuje bardzo agresywne metody i nie są one moim zdaniem etyczne. Ja te metody znam, ale nie stosuję. Są pewne granice. Nie opłaca się ich przekraczać, bo biznes jest rzeczą ulotną, a trzeba przede wszystkim być w zgodzie ze sobą.

L.W.: *Myśli Pan, że etyka w polskim biznesie będzie bardziej powszechna?*

T.S.: Są dwie wizje. Jedna z filmów typu Mad Max, gdzie rządzi brutalność i zło. Druga wizja jest taka, że w miarę dojrzewania kapitalizmu wszystko się unormuje. Uważam, że świat cechuje pewna cykliczność. Jeżeli społeczeństwo jest za miękkie, to wtedy łatwo znajduje się wielu, którzy idą na skróty. Jednak gdy dochodzi do tego, że wszyscy do wszystkich strzelają, to ludzie zaczynają zdawać sobie sprawę, że nie warto. Wtedy pojawia się kolejny punkt zwrotny.

Dziekuję za rozmowę.

Tomasz Sielicki, Prezes Zarządu ComputerLand SA

Z wykształcenia jest elektronikiem – absolwentem Politechniki Warszawskiej. Ma 39 lat. Karierę zawodową rozpoczął w prywatnej firmie „Karen", dochodząc do stanowiska zastępcy szefa firmy. W ComputerLandzie pracuje od jego powstania w 1991 roku, a funkcję prezesa zarządu pełni od roku 1992. Był pierwszym pracownikiem firmy, która dzisiaj zatrudnia blisko 1000 pracowników. Powszechnie uznawany za twórcę sukcesu ComputerLandu: dynamiczny rozwój, świetne wyniki finansowe oraz udany debiut na Warszawskiej Giełdzie Papierów Wartościowych w październiku 1995. (nagroda prezesa giełdy za największy wzrost wartości akcji w 1996 roku). Tomasz Sielicki pełni funkcję wiceprezesa Polskiej Rady Biznesu, jest członkiem Komisji ds. Odbiurokratyzowania Gospodarki przy Kancelarii Prezesa Rady Ministrów, Rady Polskiej Izby Informatyki i Telekomunikacji, Stowarzyszenia Polski Rynek Oprogramowania, Rady Fundacji Szpitala Dziecięcego przy ulicy Litewskiej i Rady Fundacji „Wspólna Droga". Zasiada w radach nadzorczych kilku przedsiębiorstw. Reprezentuje ComputerLand w stowarzyszeniach American Chamber of Commerce, British Chamber of Commerce oraz jest członkiem Center for Strategic & International Studies.

Rok 1999 przyniósł mu kilka prestiżowych nagród i wyróżnień. W połowie stycznia uzyskał tytuł Lidera Polskiego Biznesu, przyznany spółce ComputerLand oraz jemu osobiście przez Business Centre Club. The Wall Street Journal zaliczył go do grona dziesięciu najlepszych menedżerów Europy Środkowej (Central Europe's Top 10 Executives). W Davos, dokąd udał się, by wziąć udział w obradach Światowego Forum Gospodarczego. Otrzymał nagrodę Global Leader for Tommorow, przyznawaną co roku kilkunastu osobowościom ze świata polityki i biznesu przez organizatorów Światowego Forum Gospodarczego w Davos oraz magazyn WorldLink.

Tomasz Sielicki jest żonaty, ma dwoje dzieci. W czasie wolnym od obowiązków z gra w tenisa. Uprawia również narciarstwo, gra w brydża i szachy.

Ergonomiczny interfejs, czyli jak wspomagać użytkownika

Piotr Kowalski

Współczesne narzędzia do tworzenia aplikacji sprzyjają budowaniu oprogramowania bogatego funkcjonalnie zarówno na poziomie organizacji danych, jak i w sferze interfejsu użytkownika. Dziwi nieraz fakt, że oprogramowanie w wersji handlowej okazuje się mimo wszystko niedoskonałe. Nieraz niedoskonałość ta widoczna jest na pierwszy rzut oka, innym razem jest zakorzeniona głęboko w strukturze. Cierpi na tym przede wszystkim użytkownik, spotykając się w czasie eksploatacji z większymi lub mniejszymi niespodziankami i utrudnieniami.

Skoro można tworzyć potencjalnie bardzo nowoczesne oprogramowanie, dlaczego nie zawsze jest ono wyposażone we wszelkie dostępne udogodnienia? Pozostawiając na boku aspekty merytoryczne, związane z konkretnymi zastosowaniami, przyjrzyjmy się widocznym na zewnątrz usterkom lub brakom, których wyeliminowanie pozwoliłoby na bardziej płyną współpracę z użytkownikiem.

Wprowadzanie danych

Większość systemów informatycznych współpracuje z bazami danych, gdzie informacje pierwotne muszą być gromadzone, uaktualniane i na różne sposoby przetwarzane. Aby oprogramowanie mogło udostępniać wiarygodną informację, musi ona być zgromadzona w bazie. Oznacza to, że dane powinny być wiarygodne, aktualne oraz spójne. Błędy i niejednoznaczności powstałe na etapie ujmowania danych ukazują swe negatywne skutki w najprzeróżniejszych fazach eksploatacji systemu i różny jest tego ciężar gatunkowy, co zależy od wzajemnych zależności pomiędzy danymi pierwotnymi i wynikowymi, a także od stopnia złożoności systemu. Proces gromadzenia danych jest pierwotnym etapem, od którego jakości będą zależały wszelkie następstwa. Wszędzie tam, gdzie informacja nie jest zbierana automatycznie przy korzystaniu ze specjalistycznych urządzeń rejestrujących, lecz wprowadza się ją ręcznie, mamy do czynienia z potencjalnymi źródłami generowania błędów. Operator komputera ma prawo do pomyłek, które mogą wyniknąć z roztargnienia, niewiedzy czy wręcz z jakże dobrze nam znanego osunięcia się palca na klawiaturze. Natomiast rolą oprogramowania odpowiedzialnego za etap zbierania informacji jest wyłapywanie pomyłek i sygnalizowanie konieczności ich skorygowania. Oczywiście nie wszystkie klasy danych kwalifikują się do zastosowania wobec nich mechanizmów kontrolnych, niemniej tam, gdzie można przeprowadzać programową korektę, należy to czynić.

Obserwując różne typy systemów, można zgrupować je w następujące klasy, uwzględniając sposób podejścia do kontroli danych pierwotnych:

- brak jakiejkolwiek kontroli – odpowiedzialność za jakość informacji spoczywa wyłącznie na użytkowniku. Dane są zachowywane w takiej postaci, w jakiej zostały wprowadzone.
- kontrola poprzez autoryzację – wprowadzone informacje nie są umieszczane bezpośrednio w bazie danych, ale w pewnego rodzaju pliku pośrednim. Dopiero po skontrolowaniu ich jakości przez upoważnioną osobę, zostają wsadowo przetransferowane do miejsca docelowego.
- kontrola on-line – oprogramowanie wspomaga użytkownika w eliminacji ewentualnych błędów i zezwala na zaakceptowanie informacji po spełnieniu niezbędnych ku temu wymogów.

Najczęściej stosowanym rodzajem kontroli danych jest ostatni z wymienionych ze względu na dostępne obecnie możliwości techniczne, aczkolwiek pozostałe rodzaje bywają także używane. Ze względu na nagminne wykorzystywanie oprogramowania interaktywnego przyjrzyjmy się wobec tego kontroli on-line przy wprowadzaniu danych.

Waga danych

Wprowadzane informacje mają różną wagę znaczeniową. Jedne z nich (identyfikatory) są istotnymi elementami identyfikującymi, drugie (dane podstawowe) stanowią ważne informacje z punktu widzenia późniejszego przetwarzania, a pozostałe (dane uzupełniające) są dodatkowymi wpisami o charakterze informacyjno-opisowym. Identyfikatory służą najczęściej do integracji z innymi grupami danych, stanowią klucze powiązań i wyszukiwań. Rozpiętość ich zastosowania wynika ze struktury bazy danych i może być różna w indywidualnych przypadkach. Dane podstawowe biorą udział w obliczeniach i stanowią zasadniczy wsad dla systemu infor-

matycznego. Natomiast dane uzupełniające, choć istnieją w bazie danych, wykorzystywane są w pewnych funkcjach niemających istotnego znaczenia dla procesu przetwarzania. Rozpatrzmy dla przykładu pewną hipotetyczną strukturę informacyjną, w której gromadzone są dane osobowe.

waga danych	informacja
dane podstawowe	Nazwisko
dane podstawowe	Imię
dane uzupełniające	Imię drugie
dane uzupełniające	Płeć
???	Miejsce urodzenia
???	Data urodzenia
identyfikator	PESEL
???	Adres

Rys. 1. Klasyfikacja wagi znaczenia danych (przykład)

Waga przypisywana poszczególnym informacjom generalnie zależy od funkcji, jaka system spełnia. Można się zgodzić, że w pokazanym przykładzie PESEL, jako jednoznaczny numer ewidencji krajowej, może pełnić rolę uniwersalnego identyfikatora, chociażby ze względu na unikalność. Nie oznacza to wszakże, że nie można wprowadzić innej – odrębnej lub dodatkowej identyfikacji. Zapewne punktem dyskusyjnym będzie kwestia zakwalifikowania pewnych zapisów do grupy danych uzupełniających lub podstawowych. Gdy mamy do czynienia z oprogramowaniem dla spółdzielni mieszkaniowej takie informacje, jak adres, posiadać będą znaczenie fundamentalne, czyli zaliczyć je można do grupy danych podstawowych. Nieistotne zazwyczaj w tym wypadku, aczkolwiek czasami potrzebne, mogą okazać się dane dotyczące daty urodzenia lub numeru dowodu osobistego. Z kolei na przykład dla systemu policyjnego dane te bedą stanowiły klasę danych podstawowych.

W załączonej przykładowo strukturze pole określające płeć zostało uznane za dane uzupełniające, chociaż równie dobrze mogłoby uchodzić za informację nadmiarową. Często jednak mamy do czynienia z koniecznością generowania korespondencji z bazy danych i bardziej elegancko przedstawia się na wydruku jawnie określony przedrostek „pan" lub „pani" niż powielanie przejętych z maszynowych wzorów dokumentów określeń uniwersalnych „pan(i)". Podobne uwagi można wnosić do wielu rodzajów informacji reprezentowanych w formie drukowanej za pomocą nieodzownego „niepotrzebne skreślić".

Klasyczne zadania

System komputerowy powinien być możliwie wygodny w obsłudze, intuicyjny i wspomagać użytkownika w jego działaniach. Celem powinno być uniknięcie błędów oraz przyspieszenie procesu wprowadzania danych. Z tego też względu narzędzia programistyczne zaopatrzone są w mechanizmy umożliwiające implementację wielu takich funkcji, a ich wykorzystanie zależy wyłącznie od autorów oprogramowania. Rozważmy przypadek, gdzie na jednym ekranie wprowadzamy dane dotyczące daty urodzenia i numer PESEL. Wiadomo ogólnie, że pierwsze sześć cyfr identyfikatora PESEL odzwierciedla datę urodzenia w formacie *rrmmdd*. Wynika z tego, że obie informacje są ze sobą sprzężone i podatne na zabiegi algorytmiczne. Rola programu powinna na tym etapie sprowadzać się do następujących podstawowych działań:

- po wpisaniu, jako pierwszych, informacji o dacie urodzenia natychmiast zbudować na tej podstawie pierwszy człon numeru PESEL, ewentualnie odwrotnie, jeżeli informacje wprowadzane są w zmienionej kolejności;
- kontrolować, czy pierwsza część numeru PESEL jest zgodna z podaną datą urodzenia;
- kontrolować na bieżąco zamianę zawartości każdego z pól w trakcie edycji, aby nie dopuścić do powstania rozbieżności zawartości informacyjnej pomiędzy polami (nie mogą być ze sobą sprzeczne);
- sprawdzać, czy całkowita długość numeru PESEL jest zgodna ze standardem.

Zachowanie tych zasad pozwoli na zmniejszenie liczby wpisywanych znaków (dokładnie o sześć) oraz zapewni poprawność wzajemnych powiązań pomiędzy polami. Istnieją jeszcze inne przypadki, które należałoby uwzględnić, a mianowicie, jakie ma być postępowanie, gdy nie jest znany pełny numer PESEL. Do wyboru są dwie opcje:

- pozostawić pole częściowo wypełnione;
- wymusić usunięcie informacji niepełnej.

Z pewnością godne polecenia w tych okolicznościach jest rozwiązanie drugie, bowiem brak informacji w tym wypadku jest znacznie lepszy, aniżeli informacja niepełna - co oznacza myląca i mogąca pokutować w głębsze skutki.

Mógłby ktoś zarzucić, że opisany schemat postępowania nie jest jeszcze optymalny. Oczywiście, bowiem zamiast wpisywania daty urodzenia należałoby podawać jedynie PESEL i na tej podstawie generować datę urodzenia. Owszem jest to rozwiązanie dopuszczalne, ale tylko w niektórych typach systemów, tam, gdzie rejestracja danych nakłada określone restrykcje i nie może się odbyć bez podania owego numeru.

Przykład powiązania daty urodzenia z numerem identyfikacyjnym uznać należy za klasyczny i dosyć jednoznaczny. Gdyby wszystkie problemy operowania na danych sprowadzały się do tego poziomu, opracowanie przejrzystego z punktu widzenia użytkownika systemu informatycznego okazałoby się zadaniem trywialnym. Niestety większość informacji nie podlega tak prostym prawom kodyfikacji, a obwarowania dotyczące danych stają się bardziej rozmyte. Dla wielu pól danych możemy jedynie przeprowadzać zgrubne kontrole dotyczące zakresu liczbowego, rodzaju wprowadzanych znaków czy też szablonu, według którego są w nim umieszczane. Programiści doskonale wiedzą, że przykładowo rok rozpoczęcia działalności gospodarczej nie może być wyższy niż aktualna data systemowa, co już stanowi przyczynek do umieszczenia stosownych obwarowań kontrolnych, które mimo że nie są w stanie wymusić pełnej poprawności, eliminują wiele błędów. Idąc dalej, można wprowadzać tego typu ograniczenia na miesiąc, zawsze będący w przedziale liczbowym zawierającym się pomiędzy 1 a 12, przy czym liczba musi być liczbą naturalną. Z kolei wiążąc miesiąc z dniem, należałoby sprawdzać, czy nie wprowadzono na przy-

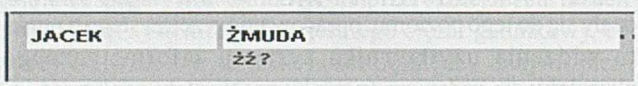
kład dnia o numerze 31 dla lutego. Zazwyczaj tam, gdzie jest to uzasadnione, stosuje się standardowe pola typu data, systemowo wspomagające zachowanie określonego formatu.

Problemy z tekstem

Do zjawisk cięższego kalibru przy kontroli poprawności danych należy zaliczyć informacje tekstowe. Niech jako przykład posłuży nazwisko, które wykorzystywane jest w wielu bazach danych i często na jego podstawie tworzony jest słownik zawartości. Nierzadko zdarzają się przypadki wtrącania spacji w tekst, które nawet jeżeli znalazły się tam przypadkowo, są dosyć trudne do wizualnej identyfikacji. Efekty widać dopiero na zbiorze uporządkowanym alfabetycznie, gdzie spacje ujawniają swe oblicze. Zaawansowane mechanizmy autokorekty skutecznie eliminują powstawanie tego rodzaju uchybień. Działanie programu w momencie wprowadzenia nazwiska powinno wykonać funkcje standaryzujące, które reprezentowane są przez następujące rodzaje zachowań:

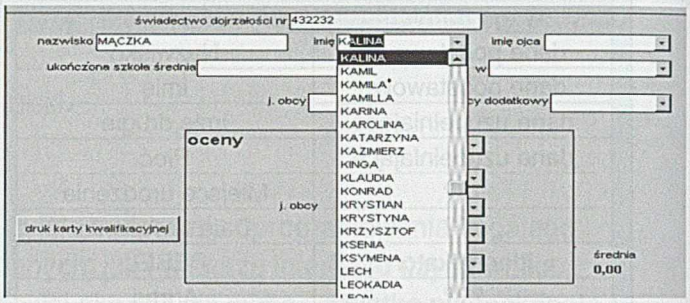
- usunąć wszystkie spacje w napisie;
- dopasować wielkość liter – w zależności od przyjętych założeń możemy zamieniać automatycznie wszystkie litery na duże albo tylko pierwsze na duże, a pozostałe na małe, nie zapominając przy tym o nazwiskach podwójnych, dla których należałoby pozostawić ogólnie przyjęty standard z zastosowaniem myślnika.

Wymienione rodzaje działań są standardem, bez którego trudno myśleć o porządku w bazie danych. Jednak wydaje się, że nie jest to kres możliwości. Z obserwacji wynika, że operatorzy komputerów nagminnie mylą literę „ź" z literą „ż" lub wręcz dla uproszczenia po prostu piszą „z". Oprogramowanie ma możliwość przynajmniej zwrócenia uwagi na fakt pojawienia się feralnej litery w tekście i zasygnalizowania pod wprowadzoną informacją tego faktu. Jeżeli sygnał będzie dobrze czytelny, powinien zwrócić uwagę operatora, zmuszając go do zastanowienia się nad poprawnością wpisu. Analogiczne zachowania można implementować we wszelkich przypadkach pojawiania się liter ze znakami diakrytycznymi.



Rys. 2. Sygnalizacja znaków diakrytycznych

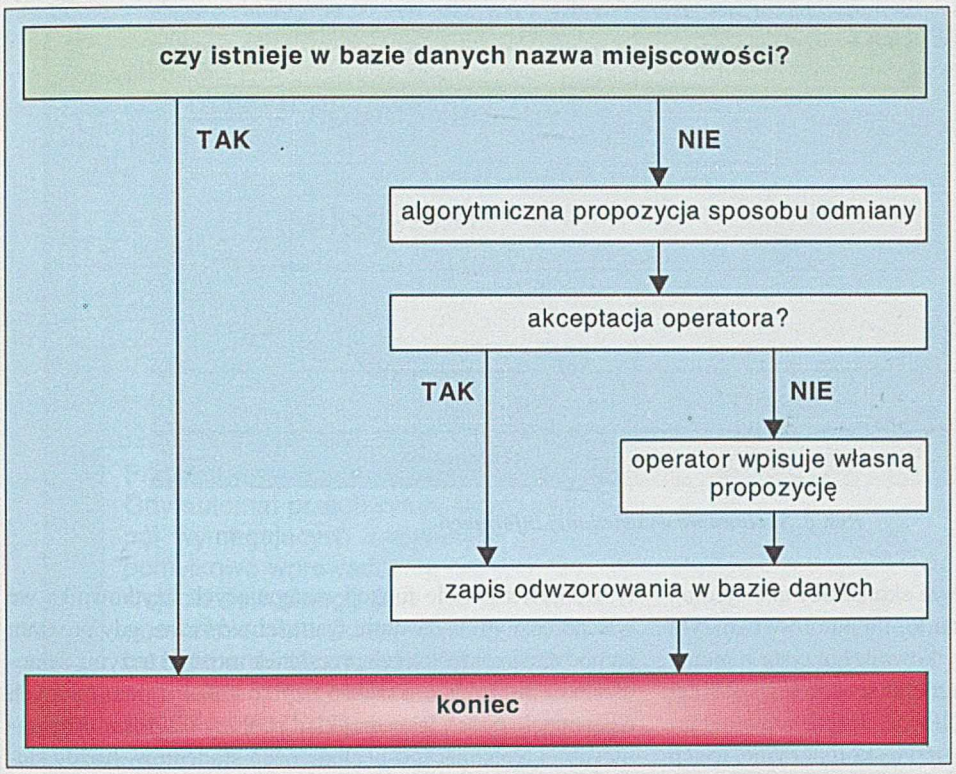
Podobnie, chociaż niezupełnie tak samo, przedstawia się sprawa z imionami, reprezentującymi ponadto pewien ograniczony zbiór możliwości. W systemach, gdzie ewidencjonuje się wiele osób, imiona zaczną się powtarzać przy osiągnięciu pewnego stopnia nasycenia informacyjnego bazy danych. Aby więc usprawnić operację, można pokusić się o wspomaganie tego pola swojego rodzaju bazą wiedzy, czyli dynamicznie budowaną listą imion. Bardzo dobrze do tego celu nadają się rozwijalne listy z możliwością edycji, które rozpoznając wprowadzane znaki, automatycznie ustawiają się na przybliżony lub dokładny odpowiednik alfabetyczny. Oczywiście istnieje tutaj możliwość „zaśmiecenia" słownika przez wprowadzenie błędnej informacji pierwotnej. Autorzy oprogramowania muszą więc jednocześnie pomyśleć o stworzeniu programowej możliwości korekty takiego zbioru z poziomu użytkownika. Chociaż kosztuje to trochę pracy, w gruncie rzeczy opłaca się, gdyż użytkownikowi oszczędza żmudnego podawania tych samych informacji i minimalizuje możliwość pomyłek.



Rys. 3. Wspomaganie dynamiczną listą imion

Trochę ponad standard

Innym przykładem rozszerzania użytkowych możliwości programu będą wbudowane funkcje, oferujące namiastkę inteligencji dla bardziej wyrafinowanych potrzeb. Jeżeli w bazie danych gromadzimy informację o miejscu urodzenia, to brzmienie nazwy miejscowości wpisywane jest w mianowniku. Problem zaczyna się wówczas, gdy zaistnieje konieczność wydrukowania konkretnego dokumentu, gdzie nazwa miejsca urodzenia musi pokazać się w formie odmienionej przez przypadki. Rysunek 5 ilustruje taki przykład, gdzie dane pobrane z bazy powinny zostać przeredagowane na formę wymaganą przez dokument, na którym zostaną wydrukowane. W omawianym przykładzie zaimplementowano funkcje do wykonania w jak najbardziej wygodny sposób odpisu dyplomu, gdzie wymogiem koniecznym jest, aby był to komputerowy nadruk na gotowym, ściśle ewidencjonowanym arkuszu. Operator programu, przystępując do procedury drukowania, ma możliwość finalnej korekty danych, aby wydruk pojawił się w postaci „czystej". W związku z tym podzielono widok na dwie kolumny, z których lewa przedstawia rzeczywiste dane umieszczone w bazie, prawa zaś ich postać na wydruku. Dla rozróżnienia części opisów informacyjnych od faktycznie drukowanych zastosowano notację różnych kolorów. W prawej kolumnie kolorem czarnym wyszczególnione zostały napisy już istniejące na szablonie papierowym, brązowym zaś tekst, który będzie komputerowo nadrukowany. Warto zwrócić uwagę na formę zapisu tekstu „urodzony(a)", wynikającą wyłącznie z jego postaci na wzorcu papierowym. Gdyby ten fragment tekstu był w kolorze brązowym, to znaczy byłby produkowany programowo, wówczas pojawiłaby się forma stosowna do płci osoby. Pola z białym wypełnieniem w lewej kolumnie zezwalają na ostateczną korektę w bazie danych. W wypadku pomyłki (literówki) w nazwisku lub miejscu urodzenia można dokonać korekty także z tego poziomu. Najciekawszym elementem tego modułu oprogramowania jest konwertowanie nazwy miejsca urodzenia. Program korzysta w tym wypadku z wbudowanych algorytmów pozwalających na półautomatyczne dokonanie



Rys. 4. Algorytm przekształcenia z formy mianownika na miejscownik

procesu odmiany przez przypadki, z mianownika na miejscownik. Proces wykorzystuje algorytm trzystopniowy. W pierwszym kroku sprawdza dynamicznie tworzoną bazę danych miejscowości, szukając nazwy w mianowniku. Jeżeli ją znajdzie, bez pytania podaje jej odpowiednik wyrażony w miejscowniku.

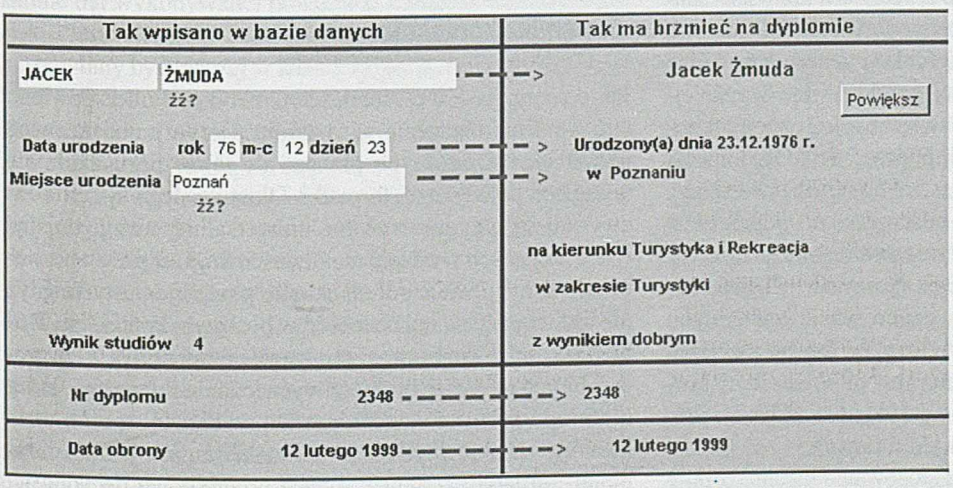
Baza danych przyporządkowań mianownik-miejscownik jest autoryzowanym słownikiem, z możliwością ręcznej korekty. Jeżeli przyporządkowanie nie zostanie odszukane (brak w słowniku miejscowości o szukanej nazwie), program korzysta z własnego prostego algorytmu i proponuje zastosowanie nazwy odmienionej. Jeżeli operator wyrazi zgodę, co oznacza, że system zaproponował rozwiązanie poprawne, przyporządkowanie takie zostaje automatycznie zapisane do bazy danych miejscowości. W wypadku gdy propozycja systemu jest błędna, operator musi ręcznie wpisać poprawny sposób odmiany, co także zostaje zapamiętane w słowniku. Po osiągnięciu odpowiedniego stopnia nasycenia informacją słownik odmian wspomaga użytkownika w bardzo efektywny sposób.

Innym rozwiązaniem ułatwiającym pracę użytkownikowi jest możliwość skalowania wyświetlanych informacji. Potrzeba taka wynika z konieczności dokładniejszego wglądu w niektóre dane. Prozaiczna kwestia rozdzielczości i wielkości monitora bywa nieraz dosyć uciążliwa dla operatora. Aby dać mu szansę sprawdzenia, czy nad literą „z" jest kropka, czy kreska, można zaimplementować funkcję uruchamianą za pomocą jednego przycisku i powodującą znaczne powiększenie wyświetlanego tekstu.

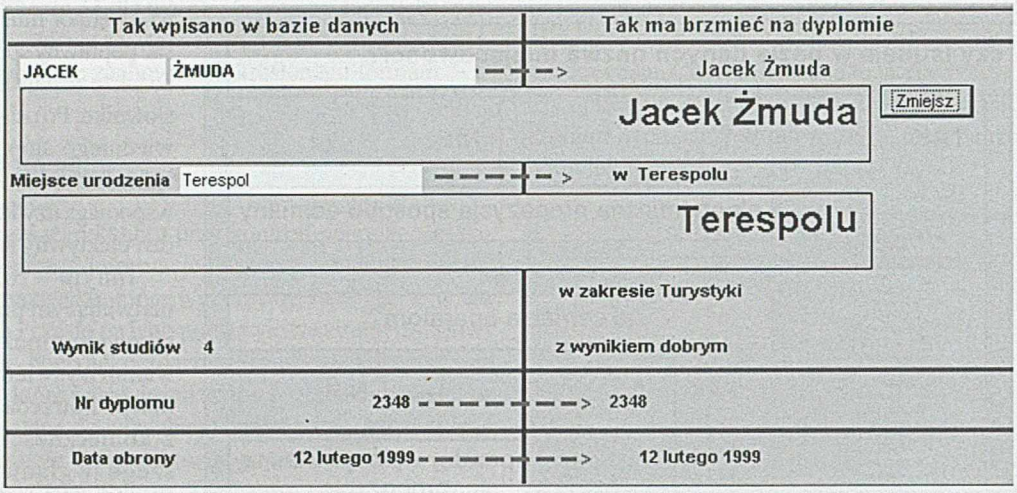
Opisane wcześniej przykłady dotyczą klas danych trudno weryfikowalnych przy pierwotnym ich wprowadzaniu. Wiele punktów kontrolnych, powiązanych ze wspomaganiem od strony oprogramowania, w znacznym stopniu zmniejsza liczbę ludzkich pomyłek. Zupełnie innym zakresem działania powinny jednak być objęte te informacje, które z natury zaprojektowanego systemu mają wpływ na spójność danych, co oznacza, że powinny one w łatwy sposób poddawać się procesowi unifikacji oraz kontroli.

Konstrukcja formatek ekranowych

W każdym, nawet odrobinę rozbudowanym oprogramowaniu, użytkownik ma do czynienia z wieloma oknami, poprzez które prowadzi nawigację wśród mnogości oferowanych funkcji. Cała sztuka w budowaniu interfejsu użytkownika tkwi w takim rozplanowaniu okien i ich zawartości, aby nie czyniły pracy uciążliwą i nie wnosiły niejednoznaczności interpretacyjnych. Jednocześnie projekt powinien oddawać charakterystykę funkcjonalną systemu, tak aby nawigacja była jak najbardziej zbliżona do toku postępowania wynikającego z kontekstu i rodzaju obsługiwanego procesu. Wyróżnić należałoby tutaj pewne arkana budowy systemu, uwzględniające te wymogi.



Rys. 5. Przykład korekty końcowej



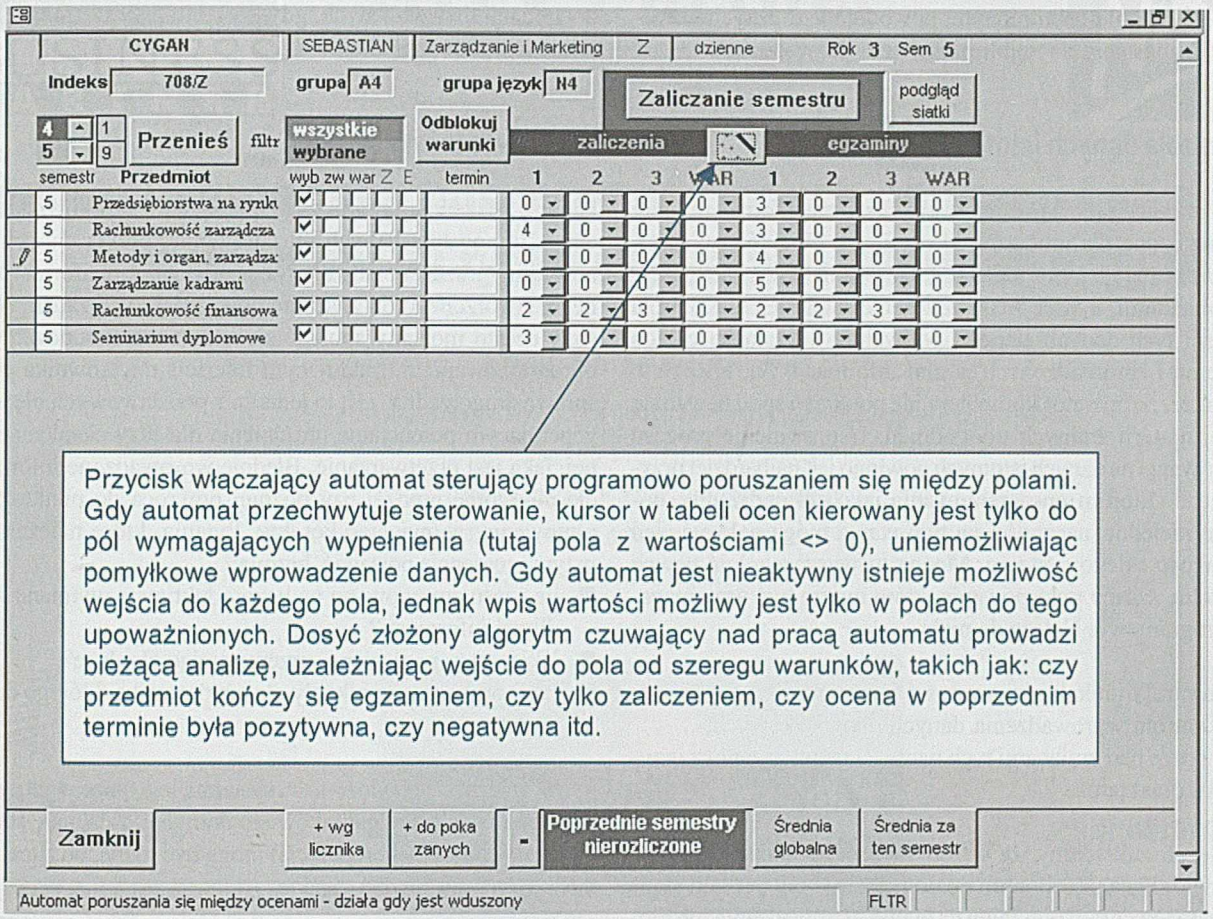
Rys. 6. Skalowanie wyświetlanej informacji

Wszystkie ekrany powinny być skonstruowane według jednolitej zasady, bez względu na to, ilu autorów tworzyło poszczególne moduły. Jeżeli użytkownik korzysta z menu, to na wszystkich poziomach programu sposób jego obsługi oraz logika powinny być ujednolicone. Jeżeli implementuje się w środowisku graficznym przyciski funkcyjne, to ich układ, opis oraz wielkość powinny być zunifikowane. Dotyczy to wszelkich, zwłaszcza stałych elementów funkcjonalnych, jak na przykład przyciski zamykające okienko. Nie do pomyślenia jest, aby na jednej planszy przycisk był umieszczony u góry, a gdzie indziej na dole. Projektując interfejs, należy rozważyć, czy użytkownik będzie rzeczywiście korzystał z kaskadowego układu okien, czy zawężać zakres widzialności tylko do bieżącego kontekstu. Środowiska okienkowe dają pod tym względem duże możliwości, jednak czasami za duże jak na umiejętności, możliwości percepcji oraz potrzeby użytkownika. Czasami okazuje się, że mniej niejednoznaczności, błędów i utrudnień powstaje wówczas, gdy użytkownik jest prowadzony „za rękę" i zamiast przedstawiania na ekranie układu wielookienkowego lepiej skoncentrować jego uwagę na jedynym oknie aktualnie wykonywanej funkcji. Zamiast szatkowania ekranu na wiele podokien wygodniej z punktu widzenia operatora będzie, gdy otrzyma on do dyspozycji pełny ekran dla danej procedury z dokładną informacją określającą kontekst działania. Tak więc często lepiej zaproponować układ stosowy, to znaczy taki, gdzie zagłębianie funkcji generuje następną instancję formatki pełnoekranowej, przykrywając wcześniejsze, i udostępnia oprócz danych związanych z obecnym poziomem istotne dane z poziomów poprzednich. Organizacja taka działa na zasadzie LIFO (*Last In First Out*), powodując, że zamykanie okna aktywnego odsłania okno poprzednie. Oczywiście, gdy idea systemu wymaga czasami zastosowania „drogi na skróty", trzeba z tego skorzystać. Zbytnie zagłębianie się i związane z tym generowanie następnych instancji formatek jest nieraz uciążliwe, zwłaszcza na etapie powracania. Rolą oprogramowania jest pilnowanie, w których sytuacjach może nastąpić na przykład zamknięcie jednym pociągnięciem wielu okien jednocześnie.

Istotnym dla użytkownika jest stosowanie mechanizmów automatyzacji na jak najwyższym poziomie. Kryje się pod tym pojęciem wiele funkcji zastępujących użytkownika we własnoręcznym nadawaniu wartości wówczas, gdy program na podstawie określonych przesłanek może to uczynić samodzielnie, informując wszakże użytkownika o poczynionych działaniach. Niech jako przykład posłuży fragment oprogramowania realizującego obsługę ocen studentów. Każdy student posiada swoją siatkę ocen semestralnych oraz wskaźnik mówiący, czy semestr został zaliczony. Wskaźnik może być ustawiony ręcznie przez operatora, w zależności od tego, czy oceny są pozytywne. Z drugiej strony wiadomo, że operator i tak musi nanieść oceny studenta na nośnik komputerowy. Jeżeli program będzie odpowiednio skonstruowany, wówczas podczas wprowadzania ocen program może stwierdzić, czy ze wszystkich przedmiotów wymaganych do zaliczenia semestru student posiada oceny pozytywne i wówczas automatycznie ustawić wskaźnik zaliczenia semestru. Między poziomami siatki ocen i zaliczania semestru powinno być jednak pełne sprzężenie, co oznacza, że jeżeli oceny (np. wskutek pomyłki) zostaną tak zaktualizowane, że nie uprawniają do zaliczenia semestru, program powinien automatycznie zdjąć wskaźnik zaliczenia . Przykład ten pokazuje pewne mechanizmy automatycznej kontroli, które mogą być wykorzystane w oprogramowaniu, bez względu na jego przeznaczenie.

Dynamika kontekstowa

Jak wspomniano wcześniej, użytkownikowi obce powinno być wrażenie błądzenia w systemie. Dotyczy ono zarówno układu poszczególnych plansz, ale także poruszania się w ramach pojedynczej formatki. Okna każdego systemu zazwyczaj są przygotowywane uniwersalnie, uwzględniając wiele mogących wystąpić możliwości. Stąd też przy wprowadzaniu danych wiele pól na ekranie pozostaje pustych, gdyż nie jest wymagana ich obecność w bieżącym kontekście. Dobrze zorganizowane oprogramowanie potrafi uprościć ten proces, biorąc na siebie kontrolę wyświetlania informacji, która może być przedstawiona w pewien wybiórczy sposób, uzależniony od aktualnych warunków. W ramach jednego szablonu formatki ekranowej można programowo decydować, co i jak będzie pokazane, znając wiele uwarunkowań. Z po-



Rys. 7. Automatyzacja poruszania się pomiędzy polami danych

mocą, zwłaszcza w środowisku graficznym, przychodzi strona narzędziowa, dająca do dyspozycji między innymi:

- ukrywanie pól, przycisków i funkcji;
- dynamiczną zmianę nazw przycisków, pól i etykiet;
- blokowanie elementów ekranu;
- wyłączanie elementów.

Ukrywanie pozwala na niewyświetlanie w konkretnej sytuacji pewnych elementów, jeżeli ich obecność nie jest wymagana. W ten sposób można pozbyć się tych fragmentów, których nadmiar zaciemnia obraz, pozostawiając jedynie te istotne dla wykonywanej procedury. Czasami niektóre przyciski i inne elementy pełnią na danym ekranie tę samą rolę, ale powinny być inaczej w każdej sytuacji nazwane. Na przykład przycisk służący do otwierania formularza w jednych warunkach ma nosić etykietę „OTWÓRZ A", w innych „OTWÓRZ B", mimo że powoduje otwarcie identycznego formularza z tego samego poziomu. Zamiast więc umieszczać dwa przyciski czyniące to samo, tylko inaczej nazwane, wystarczy posłużyć się mechanizmem chwilowej zmiany nazwy.

Blokowanie elementów polega na ich tymczasowej niedostępności, tzn. element jest widoczny na ekranie w sposób normalny, jednak nie reaguje na mysz czy klawiaturę. Blokowanie można także przeprowadzać kontekstowo, uzależniając to od określonych warunków. Obecnie ta forma ochrony przed zmianą wartości elementu jest dosyć popularna i może być także używana w środowisku znakowym (tutaj kursor po prostu omija pole). Metoda ta jest odpowiedzią na inną, starszą formę zabezpieczenia przed zmianą wartości, gdzie dopiero po próbie aktualizacji pola użytkownik był informowany o niedostępności tej funkcji w bieżącym kontekście.

Wyłączanie elementów lub deaktywacja jest czymś podobnym do blokowania, jednakże powoduje dodatkowo wizualną zmianę elementu, który wyświetlany jest w sposób „półwidoczny", a w efekcie uniemożliwia zmianę swojej wartości.

Oprócz wygodnych mechanizmów wcześniej opisanych, użytkownika można wspomagać na wiele innych sposobów. Należą do nich wartości domyślne dla pól lub listy ze ściśle określonymi wartościami. Do funkcji niedostępnych *a priori* wśród narzędzi programistycznych można zaliczyć automatyzację poruszania się po elementach jednego ekranu w zależności od kontekstu. W pewnych sytuacjach warto opracować rozwiązania, które dynamicznie kierują kursor do wymaganego warunkami pola. Przy dużej ilości informacji na ekranie takie udogodnienie jest szczególnie cenne, albowiem skraca czas poświęcony na nieefektywne przeskakiwanie przez pola niezmieniane. Przykład zastosowania dynamicznego sterowania przemieszczaniem się pomiędzy polami pokazano na rys. 7. W tym wypadku podczas wypełniania arkusza ocen wykazującego dużą zmienność dla każdej z osób (studentów) nawigacja może być wspomagana automatem (robotem), który decyduje, do którego pola przenieść sterowanie w odpowiedzi na ruch myszą lub naciśnięcie klawisza Enter. Gdy automat jest aktywny, próba ustawienia

kursora na polu zabronionym, powoduje jego natychmiastowe przeniesienie do najbliższego pola dozwolonego.

Kontrola danych istotnych

Poprzez dane istotne rozumiemy wszystkie te informacje, które są niezbędne dla procesów identyfikacji obiektów w systemie informatycznym i służą do zachowania powiązań z innymi obiektami, a więc mają znaczenie integrujące. Kontrola jakości tych danych stanowi podwaliny dla jakości całego systemu i zgromadzonych w nim informacji. Nie znaczy to wszakże, że operator komputera nie powinien spodziewać się w tej materii żadnych udogodnień. Usprawnienie procesu operowania na danych istotnych powinno jak najbardziej przyświecać autorom oprogramowania jako cel nadrzędny, bowiem niejednoznaczności na tym etapie mogą położyć cień na jakość całego systemu. Można tu wyszczególnić pewne naczelne zasady postępowania, które muszą być wspomagane programowo. Należą do nich:

- kontrola unikalności wartości identyfikującej;
- kontrola wprowadzenia danych obowiązkowych;
- nadzór nad zmianami tych wartości w powiązaniu z innymi obiektami.

Jeżeli zakładamy, że wśród wartości w bazie nie może pojawić się na określonym poziomie dwa razy ten sam identyfikator, program powinien na etapie wprowadzania lub modyfikacji sprawdzać to, nie pozwalając dodać innego obiektu o tym samym identyfikatorze (np. wartość PESEL). Jest to sprawa oczywista i nie podlegająca dyskusji. Jednakże w systemie może istnieć więcej atrybutów związanych z identyfikacją, co czynione jest poprzez szereg pól danych. Są to pewne dane obowiązkowe, które muszą zaistnieć w bazie, aby mógł zostać wykreowany na ich podstawie obiekt. Informacje te mogą mieć charakter identyfikujący lub klasyfikujący, jednakże ich pominięcie spowodować może "wymknięcie" się obiektu spod kontroli oprogramowania. Aby więc nie dopuścić do wykreowania zapisu pozbawionego elementarnych cech identyfikacyjno-klasyfikacyjnych, oprogramowanie musi w pełni tę fazę kontrolować. Mechanizmy weryfikacji kompletności danych powinny wiedzieć, które pola są obowiązkowe i nie dopuszczać do zapisu obiektu, jeśli nie zostały spełnione warunki konieczne. Zazwyczaj kontrola programowa odbywa się po aktualizacji bieżącego pola, sprawdzając czy wartość została w nim wprowadzona i czy jest odpowiednia. W wielu sytuacjach mamy jednak do czynienia z klawiszami skrótów lub wskaźnikiem myszy, które nie wymagają przejścia przez pole, aby wywołać funkcję zapisu. Tak więc oprócz kontroli dokonywanej przy przechodzeniu przez pole, należy ponownie przed zapisem danych zweryfikować wszystkie niezbędne informacje, a w razie wykrycia błędów poinformować użytkownika i dać mu do wyboru korektę lub rezygnację z zapisu. Użytkownik nie powinien jednak być pozostawiony w sytuacji bez wyjścia, czego niechlubnym przykładem jest odebranie mu prawa do rezygnacji z zapisu, wymuszając wprowadzenie wartości przypadkowych. Nie powinno także dochodzić do sytuacji dwuznacznych, gdy program nie informuje czytelnie o wykonanej akcji.

Czy warto iść na skróty?

Istnieją zwolennicy teorii, że wspomaganie użytkownika na etapie ujmowania danych oraz wstępna korekta danych są nieistotnymi szczegółami dla koncepcji systemu informatycznego, stworzonego do znacznie poważniejszych zadań. Niestety często możemy spotkać się z mocno rozbudowanym oprogramowaniem, traktującym interfejs użytkownika jako sprawę drugorzędną. Jest to jednym z podstawowych błędów generującym potencjalne utrudnienia dla fazy eksploatacyjnej, jaką jest przetwarzanie. Błędnie wprowadzone informacje pierwotne prędzej czy później powrócą do punktu ich ujmowania, wymagając korekty. Pytania, które należałoby w tym momencie postawić, brzmią:

- ile czasu zmarnowano na bezproduktywną wymianę wadliwej informacji?
- jakie straty poniesiono, przetwarzając złe dane?
- jakie problemy wyniknęły dla użytkownika, którego dane te dotyczą?

W zależności od złożoności systemu, jego znaczenia użytkowego oraz ciężaru gatunkowego pomyłek, zaistniałe straty (czasowe, finansowe, reputacja) mogą być różne, od zupełnie nieistotnych po bardzo ciężkie.

Omówione wcześniej przypadki rozwiązań nie obejmują wszystkich możliwych, z jakimi mamy do czynienia w oprogramowaniu. Każdy produkt software'owy rządzi się swoimi racjami i posiada swoją specyfikę. Niemniej warto, aby strona autorska zadbała także o tę stronę swego produktu, co zapewne zaowocuje bardziej pochlebnymi opiniami użytkowników, dając im większą wygodę w operowaniu systemem, czyniąc też oprogramowanie wiarygodniejszym. Chodzi tu o niezbyt wielkie sprawy, a jedynie usprawnienia, których klient mógłby się spodziewać w szeroko rozumianym interfejsie. Oprogramowanie bowiem powinno zawierać namiastkę inteligencji, wszędzie tam, gdzie jest to możliwe, tak aby nie przeszkadzało, a wspomagało użytkownika, nie generowało niejednoznaczności i było w miarę elastyczne w konkretnym przypadku zastosowań.

Problem staje się tym bardziej istotny, gdy oprogramowanie przeznaczone jest do szerokiego stosowania i operowania na danych masowych. Oferowanie produktu przypominającego wersję testową lub pracę dyplomową adepta sztuk informatycznych nie współgra czasami z renomą firmy autorskiej i wyraźnie psuje jej odbiór w oczach użytkowników. W tym przypadku także sprawdza się powiedzenie „jak cię widzą, tak cię piszą".

Piotr Kowalski jest kierownikiem Pracowni Obsługi Informatycznej Bibliotek Uniwersytetu Śląskiego oraz głównym specjalistą ds. informatyki w Górnośląskiej Wyższej Szkole Handlowej w Katowicach.

Lotus BUSINESS PARTNER

mis Partner 4 WERSJA

Runs With Lotus NOTES

Integracja programu mis-Partner i innych aplikacji Lotus Notes z dostępnymi na rynku systemami informatycznymi

Lotus Notes a SAP R/3

przeźroczyste dla użytkownika wywołanie funkcji SAP bezpośrednio z aplikacji Lotus Notes

zachowanie mechanizmów bezpieczeństwa Lotus Notes i SAP

dwukierunkowy interfejs wymiany danych

wykorzystanie mechanizmów obiegu dokumentów systemu Lotus Notes oraz SAP

wymuszone zachowanie logiki systemu SAP

Archiwizacja baz Lotus Notes

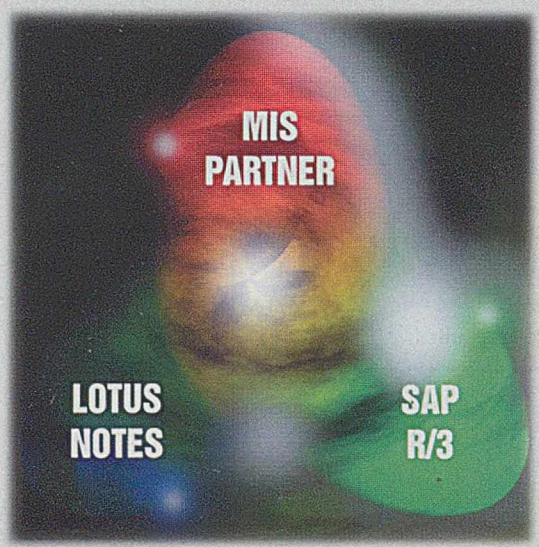
możliwość przechowywania dokumentów Lotus Notes na tańszych nośnikach

przezroczysta migracja dokumentów

szybkie wyszukiwanie i odzyskiwanie zarchiwizowanych dokumentów

możliwość pracy rozproszonej

zarządzanie hierachiczną pamięcią bazy



Integracja z serwerem faksów

automatyczne wysyłanie faksów z aplikacji Lotus Notes

automatyczne otrzymywanie faksów

pełna poufność faksów

oszczędność czasu i materiałów eksploatacyjnych

praca z poziomu przeglądarki internetowej

Współpraca baz Lotus Notes z bazami relacyjnymi

wykorzystanie Lotus Notes jako centralnego punktu dostępu i dystrybucji danych

wykorzystanie zalet baz relacyjnych

dwukierunkowy interfejs wymiany danych

Serwer Lotus Notes uważany jest za jeden z najbezpieczniejszych serwerów internetowych. Obsługuje kilka poziomów zabezpieczeń. Umożliwia szyfrowanie informacji kluczami asymetrycznymi oraz używanie podpisu elektronicznego

mis

MIS Sp. z o.o. 51-502 Wrocław, ul. Mydlana 1, tel./fax (0-71) 3450110, 3450111
e-mail: mis@mis.com.pl http://www.mis.com.pl

Wprowadzenie do programowania genetycznego

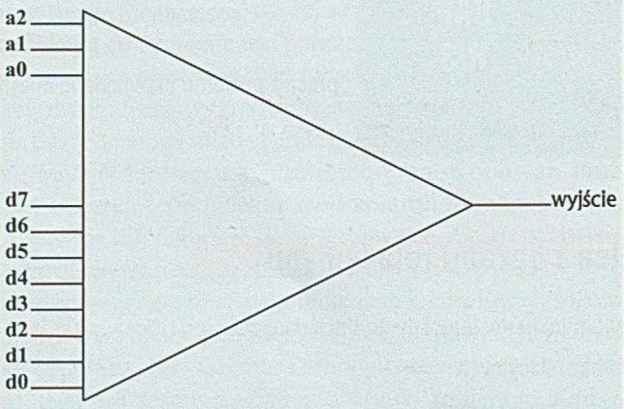
Część II – przykłady problemów rozwiązywanych za pomocą programowania genetycznego

Wojciech Wieczorek

Niniejsza praca jest kontynuacją części pierwszej, w której przedstawiono ideę programowania genetycznego oraz omówiono podstawowe elementy systemu programowania genetycznego. Obecnie na wybranych przykładach pokażemy, jak zdefiniować różne problemy tak, aby do ich rozwiązania można było użyć metody programowania genetycznego. Rozważymy trzy przykłady: projekt multipleksera, indukcję ciągu oraz problem zaminowanego obszaru.

Projekt multipleksera

Układ zwany multiplekserem umożliwia wybór i przesłanie na wyjście jednego z N wejść informacyjnych d_k, $k=0, 1, \ldots, N-1$. Numer wejścia jest wyznaczany przez stan $A=(a_0, a_1, \ldots, a_K)$ wejść adresowych, określany krótko jako adres.



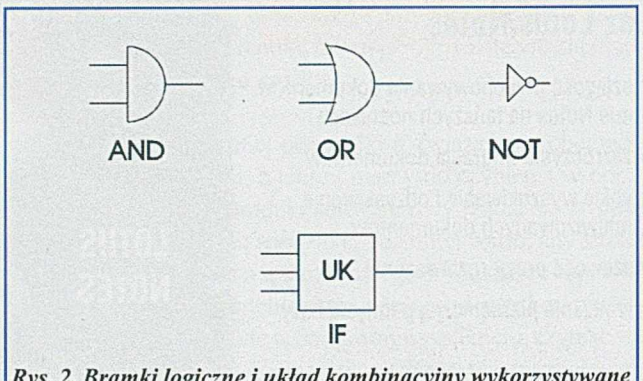
Rys. 1. Multiplekser z ośmioma wejściami informacyjnymi

Liczba wejść informacyjnych N jest związana z liczbą wejść adresowych, K, zależnością $N=2^K$.

Pierwszy krok (przygotowawczy) programowania genetycznego, tzn. wybór symboli końcowych, możemy zrealizować na podstawie sformułowania zadania. Zbiór T złożony jest z elementów odpowiadających wejściom multipleksera:

$$T=\{a_0, a_1, a_2, d_0, d_1, d_2, d_3, d_4, d_5, d_6, d_7\}.$$

Rodzaj elementów zbioru F, czyli wybór funkcji, zależy od tego, z jakich podzespołów multiplekser ma być wykonany. Mogą to być następujące układy logiczne:



Rys. 2. Bramki logiczne i układ kombinacyjny wykorzystywane w problemie multipleksera

Układ kombinacyjny `IF` realizuje następującą funkcję logiczną:

wejście 1	wejście 2	wejście 3	wyjście
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

Funkcja `IF`, odpowiadająca temu układowi kombinacyjnemu, jako wynik podaje wartość trzeciego argumentu (wejścia), jeśli pierwszy argument jest równy 0, w przeciwnym razie zwraca wartość drugiego argumentu.

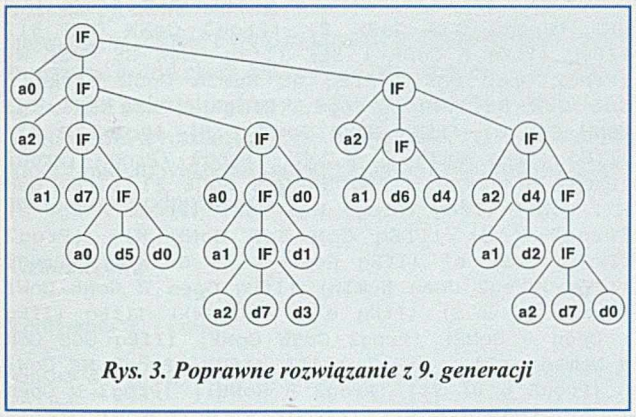
Zbiór funkcji będzie zatem następujący:

$F=\{$`AND, OR, NOT, IF`$\}$

z, odpowiednio, dwoma, dwoma, jednym i trzema argumentami.

W następnym kroku należy skonstruować funkcję oceniającą rozwiązania uzyskiwane w trakcie ewolucji. Ponieważ liczba wszystkich możliwych kombinacji zer i jedynek podawanych na wejście multipleksera wynosi jedynie $2^{11} = 2048$, możemy dla tego problemu zastosować cały zbiór 2048 kombinacji, jako zbiór danych testowych. Zatem dopasowanie pierwotne drzew-programów (budowanych układów logicznych) zawiera się w przedziale [0, 2048]. Ocena 2048 oznacza, że program na wyjściu podał poprawny sygnał dla wszystkich testów. Podczas standaryzacji dopasowania jako r_{max} przyjmujemy 2048.

W przeprowadzonym eksperymencie [10] z populacją rozmiaru 4000 osobników, w pełni poprawne rozwiązanie o postaci przedstawionej na rysunku 3.



Rys. 3. Poprawne rozwiązanie z 9. generacji

równoważne zapisowi (w notacji przyrostkowej)

```
IF(a0, IF(a2, IF(a1, d7, IF(a0, d5, d0)),
IF(a0, IF(a1, IF(a2, d7, d3), d1), d0),
IF(a2, IF(a1, d6, d4), IF(a2, d4, IF(a1, d2,
IF(a2, d7, d0))))))
```

otrzymano już w dziewiątej generacji.

W trakcie wykonywania algorytmu od 0 do 9 generacji mogliśmy mieć do czynienia z co najwyżej 10×4000 = 40000 różnymi osobnikami. Aby się przekonać o tym, że wynik otrzymano nie na skutek ślepego przeszukiwania przestrzeni możliwych funkcji boolowskich, przeprowadzono eksperyment, w którym wygenerowano losowo 5 000 000 drzew z komponentów zbioru $T \cup F$ i okazało się, że wśród nich nie było ani jednego poprawnego drzewa [10].

Indukcja ciągu

Problem ten polega na znalezieniu wyrażenia matematycznego generującego j-ty element nieskończonego ciągu

$$S = S_0, S_1, \ldots, S_j, \ldots$$

na podstawie skończonej, relatywnie małej liczby początkowych wyrazów [10]. Zakładamy, że ciąg jest nierekurencyjny, tzn. j-ty element ciągu nie zależy od poprzednich elementów, lecz jest obliczany na podstawie indeksu j.

Rozważmy ciąg o następujących 20 pierwszych elementach:

$S = 1, 15, 129, 547, 1593, 3711, 7465, 13539, 22737, 35983, 54321, 78915, 111049, 152127, 203673, 267331, 344865, 438159, 549217, 680163, \ldots$

Zbiór symboli końcowych dla tego problemu będzie zawierał indeks `J` i kilka małych liczb całkowitych:

$$T = \{\texttt{J}, 0, 1, 2, 3\}.$$

Jako zbiór funkcji przyjmijmy:

$$F = \{+, -, *\}.$$

Zbiór testów będą stanowiły pary (j, S_j) dla $j = 0, 1, \ldots, 19$. Miarę poprawności (dopasowanie pierwotne) będziemy obliczali jako sumę, we wszystkich 20 testach, wartości bezwzględnych z różnicy między liczbą wyznaczaną przez program i wzorcową dla każdego indeksu j. W tym problemie dopasowanie standaryzowane jest równe dopasowaniu pierwotnemu.

W populacji początkowej dopasowanie pierwotne najgorszego osobnika wynosiło około 3×10^{13}, średnie (obliczone na podstawie dopasowania wszystkich osobników) — ok. 6×10^{10}, a dopasowanie najlepszego osobnika 143 566. Już w 35. generacji dopasowanie najlepszego osobnika poprawiło się do 2740. Następujące, w pełni poprawne rozwiązanie (o dopasowaniu standaryzowanym równym zero) zostało znalezione w 43. generacji [10]:

```
((((0*1)*((3*J)-((0*1)+J)))-
2)+(((2*J)*(1+J))*((J+J)*(J-2))))+(((3+0)-
((1*J)*((((((2*J)-(2+0))+(J-3))-(J-1))-(
(3*J)*(J+1)))-(((J+J)-((((J+(0+J))-(J-2))-
((3*J)*(J+1)))*3))-((J-2)*(2-J))))))-
(((2+J)-(J*2))*((J*J)*(J-3)))).
```

Po uproszczeniu rozwiązanie to jest równoważne wyrażeniu

$$5j^4 + 4j^3 + 3j^2 + 2j + 1,$$

które jest poszukiwanym wyrażeniem generującym elementy ciągu.

Problem zaminowanego obszaru

Rozważmy prostokątny obszar podzielony na m x n pól, w którym rozmieszczono zadaną liczbę M niewidocznych min. W obszarze tym, w polu o współrzędnych (poczX, poczY), umieszczamy agenta, który w danej chwili może wykonać jedną z następujących akcji:

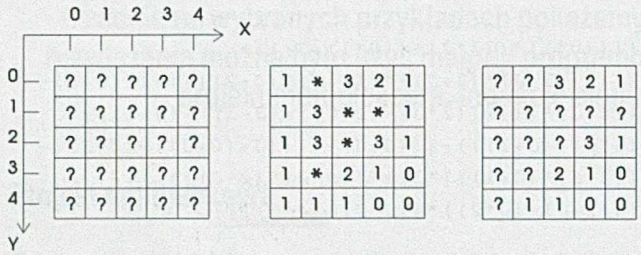
- Przemieścić się na jedno z ośmiu sąsiednich pól (akcje `GoN`, `GoS`, `GoW`, `GoE`, `GoNW`, `GoNE`, `GoSW`, `GoSE`).
- Otworzyć pole, na którym się znajduje (akcja `Open`). Jeżeli pole to zawiera minę, to agent kończy działanie. W przeciwnym razie, w wyniku otwarcia pola pojawia się w nim liczba od 0 do 8 oznaczająca liczbę min wokół tego pola.
- Wyznaczyć zawartość pola, w którym się znajduje (akcja `H`), lub zawartość jednego z przyległych do niego pól (akcje `N`, `S`, `W`, `E`, `NW`, `NE`, `SW`, `SE`).
- Wyznaczyć liczbę otwartych lub liczbę nieotwartych sąsiednich pól (akcje `NumOp`, `NumIn`).
- Podjąć jedną z akcji `arg3` lub `arg4`, w zależności od wyniku porównania `arg1` z `arg2`, co zapisujemy (`IfEq arg1 arg2 arg3 arg4`). Każdy z tych argumentów może być jedną z wyżej omówionych akcji lub alternatywą `IfEq`.

Rozwiązanie problemu zaminowanego obszaru polega na znalezieniu takiego programu sterującego agentem, aby po

wykonaniu go co najwyżej L razy, została odkryta jak największa część tego obszaru (maksymalnie $m \times n - M$ pól). Pierwsze wykonanie programu w ciągu L wykonań odbywa się z początkową pozycją agenta (poczX, poczY). Wykonanie $i+1$ rozpoczyna się od pozycji, jaką agent osiągnął po zakończeniu wykonania i, $1 \quad i < L$. Sterowanie agentem zostaje przerwane przed upływem L wykonań programu, wtedy gdy w trakcie ostatniego wykonania otwarto pole z miną lub została odkryta zadana liczba K pól ($0 < K \quad m \times n - M$).

Do badań przyjęto następujące wartości parametrów (rysunek 4):

- $m = n = 5$ (rozmiar zaminowanego obszaru 5 x 5),
- $M = 5$ (liczba min, rozmieszczonych w polach o współrzędnych (1,0), (2,1), (3,1), (2,2), (1,3)),
- poczX = 4, poczY = 3 (początkowa pozycja agenta),
- $L = 25$ (program wykonywany jest co najwyżej 25 razy),
- $K = 18$ (minimalna liczba pól, które należy otworzyć).



Rys. 4. Od strony lewej przedstawiono: stan początkowy obszaru, rozmieszczenie min (oznaczonych gwiazdką) oraz liczb, przykładowy stan obszaru w trakcie pracy programu

Zdefiniujemy w dalszym ciągu elementy systemu programowania genetycznego. Przyjmijmy następujący zbiór funkcji:

$$F = \{\texttt{IfEq}, \texttt{Prog2}, \texttt{Prog3}\}$$

z, odpowiednio, czterema, dwoma i trzema argumentami. Funkcja `IfEq` wykonuje poddrzewa reprezentowane przez pierwszy (`arg1`) i drugi argument (`arg2`), a następnie wykonuje i zwraca wynik wykonania trzeciego (gdy `arg1 = arg2`) lub czwartego (gdy `arg1 ≠ arg2`) argumentu (odpowiednio, `arg3` lub `arg4`). Funkcje `Prog2` i `Prog3` wykonują sekwencyjnie swoje argumenty (`arg1, arg2` dla `Prog2` oraz `arg1, arg2, arg3` dla `Prog3`) i zwracają wartość wykonania ostatniego z nich.

Przyjmijmy następujący zbiór symboli końcowych:

T = {`NumOp`, `NumIn`, `Open`, `GoN`, `GoS`, `GoW`, `GoE`, `GoNW`, `GoNE`, `GoSW`, `GoSE`, `H`, `N`, `S`, `W`, `E`, `NW`, `NE`, `SW`, `SE`, `0`, `1`, `2`, `3`, `4`, `5`, `6`, `7`, `8`, `?`, `e`}.

Po wykonaniu akcji `Open` zwracana jest odkryta liczba. Również polecenia z grupy `Go` zwracają zawartość pola, na które agent się przemieścił (w szczególności wartość `?`, jeśli pole nie zostało otwarte). Symbol `e` oznacza brzeg obszaru zaminowanego i jest zwracany np. przez akcję `NE`, gdy bieżąca pozycja agenta jest (2, 0).

Funkcja oceniająca jakość generowanych programów zlicza otwarte pola obszaru zaminowanego. Zatem dopasowanie pierwotne należy do przedziału [0, 20].

Przy następujących parametrach: prawdopodobieństwo krzyżowania = 0.7, prawdopodobieństwo mutacji = 0.1, rozmiar populacji = 200, oraz po wygenerowaniu i ocenie[1] 7593 programów otrzymano przykładowe rozwiązanie o następującej postaci:

```
(Prog3 (Prog2 (IfEq (Prog3 (Prog2 GoNE GoE)
(IfEq (IfEq NW Open 3 1) E Open GoE) (IfEq SE
SE GoSW NumIn)) (Prog2 (IfEq GoNW 4 GoNE GoNE)
(Prog2 GoE GoW)) (IfEq (IfEq 8 E 3 4) (IfEq S
GoW NE 8) (Prog2 GoSW e) (Prog2 SW NumOp))
(Prog3 (Prog2 2 GoS) (Prog3 1 W SW) (Prog2 e
S))) (IfEq (Prog3 (Prog2 6 GoNE) (Prog2 5 NE)
(Prog3 SE 5 GoSW)) (IfEq (IfEq GoSE 3 GoSE 6)
(IfEq NE Open N 8) (IfEq NW Open 3 1) (Prog3 5
H NumIn)) (IfEq (IfEq 4 5 6 E) (IfEq 5 GoE GoW
NE) (Prog3 GoS GoSE 8) (Prog3 GoNW GoN 8))
(IfEq (IfEq E GoSE 1 SE) (IfEq GoSW SE GoSE W)
(Prog2 Open GoS) (IfEq NE NumIn GoSE (IfEq 5
GoE GoW NE))))) (Prog3 (Prog2 (Prog3 (Prog3
GoNW GoN 8) (IfEq GoNE GoSE 1 5) (Prog2 H 5))
(IfEq (IfEq NumOp 0 5 GoN) (Prog3 (Prog3 (Prog3
(Prog2 S NumOp) (IfEq NW GoS GoNE 1) (IfEq GoW
H ? GoW)) (IfEq (Prog3 E 1 GoS) (Prog3 N GoW 3)
(Prog2 H S) (IfEq GoN GoW GoNW 8)) (Prog2
(Prog2 GoSE e) (IfEq GoSW N NE GoSW))) (Prog3
(IfEq (Prog2 Open NumIn) (IfEq Open H GoNE GoW)
(Prog3 SW E S) (IfEq e 6 3 GoNW)) (IfEq (IfEq
e Open 5 GoNE) (Prog2 GoSW GoNE) (IfEq GoS GoN
W NumIn) (IfEq GoS 7 2 4)) (IfEq (Prog2 NE GoW)
E (Prog2 6 0) 2)) (Prog2 6 GoNE)) (Prog3 N Open
GoN) (Prog2 8 GoS))) (Prog3 (IfEq (Prog3 e GoSW
GoN) (Prog2 7 NE) (IfEq SE H 3 5) (IfEq 7 NumIn
4 GoSW)) (Prog3 (Prog3 NW GoN GoSW) (Prog2 S
NumOp) (IfEq GoSE SE NE NumIn)) (Prog2 (IfEq 7
GoNE SE 6) NumIn)) 5) 4)
```

Zauważmy, że zamiast liczby wykonanych cykli, warunkiem zatrzymania pracy systemu była liczba utworzonych i ocenionych programów. Korzystano bowiem z algorytmu genetycznego ze stałą populacją (*steady-state replacement*) [17]. Oznacza to, że w każdej generacji tworzony był tylko jeden nowy osobnik i umieszczany w miejsce innego osobnika populacji. Obecnie najpopularniejszą metodą wyboru osobników do reprodukcji oraz osobnika do wymiany jest selekcja turniejowa [1]. W metodzie tej wybiera się pewną liczbę k osobników i selekcjonuje najlepszego (lub najgorszego, przy wyborze osobnika do wymiany) z tego zbioru k-elementowego. Zauważmy ponadto, że stosując selekcję turniejową, nie jest konieczne obliczanie dopasowania znormalizowanego.

Analizując wyżej zamieszczony program, możemy wyróżnić w nim pewne fragmenty, np. (`Prog3 6 e 4`) lub (`IfEq NumOp 5 NW 6`), które z punktu widzenia semantyki nie mają większego sensu (wykonania argumentów `6, e` i `4` są bowiem puste). Takie fragmenty mogą się jednak pojawiać, ponieważ należy zapewnić, aby każda funkcja i każdy symbol końcowy mógł być argumentem każdej innej funkcji (warunek domknięcia). Innymi słowy, programy są generowane zgodnie z gramatyką o następujących produkcjach:

[1] Ocena polega na co najwyżej L-krotnym wykonaniu programu dla testu (obszaru) pokazanego na rysunku 4. Po wykonan iu, liczba otwartych pól określa dopasowanie programu.

Gramatyka 1

<program> ® <F>

<F> ® (IfEq <F> <F> <F> <F>) | (Prog2 <F> <F>)

<F> ® (Prog3 <F> <F> <F>) | <T>

<T> ® NumOp | NumIn | Open | GoN | GoS | GoW | GoE | GoNW | GoNE | GoSW

<T> ® GoSE | H | N | S | W | E | NW | NE | SW | SE | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | ? | e

gdzie w nawiasy kątowe ujęto symbole pomocnicze gramatyki, a kreska pionowa oznacza „lub". Stosując tradycyjne programowanie, w zbiorze *T* wyróżnilibyśmy te elementy, które można by nazwać instrukcjami, tzn. wykonujące jakąś akcję, np. Open, GoN, oraz wskazalibyśmy te, które powinny być elementami składowymi wyrażeń, np. NE, 0. Określmy zatem gramatykę, która z punktu widzenia semantyki poszukiwanego programu jest „bardziej odpowiednia":

Gramatyka 2

<program> ® <instr>

<instr> ® Open | GoN | GoS | GoW | GoE | GoNW | GoNE | GoSW | GoSE

<instr> ® if <wyr> = <wyr> then begin <instr> end else begin <instr> end

<instr> ® <instr> <instr>

<wyr> ® NumOp | NumIn | H | N | S | W | E | NW | NE | SW | SE

<wyr> ® 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | ? | e

Czwarta produkcja gramatyki spełnia podobne zadania, jak funkcje Prog2 i Prog3 z gramatyki 1. Dzięki umieszczeniu jej w zbiorze produkcji, tworzone programy są ciągami instrukcji. Ponadto wskutek tego sekcje then i else alternatywy if mogą zawierać dowolnie długie ciągi instrukcji. Podczas manipulacji na programach, tj. w trakcie ich krzyżowania oraz mutacji, ze względu na niespełnienie warunku domknięcia, należy zapewnić, aby dochodziło do wymiany poddrzew, których wierzchołki nadrzędne są jednocześnie instrukcjami lub jednocześnie wyrażeniami. Aby wygenerowany program był poprawny syntaktycznie, nie może dochodzić do zastępowania instrukcji wyrażeniami ani też wyrażeń instrukcjami. Dla wcześniej podanych parametrów, nowej gramatyki i przy podanych poprzednio ograniczeniach, przykład uzyskanego programu genetycznego wygląda następująco:

```
    GoN GoSW
    if H = N then begin
        GoW GoW GoSW Open GoNE GoNE GoS GoSW
GoW GoNE GoS GoN GoS
    end
    else begin
        if H = NumIn then begin
            GoS GoN GoS GoN GoE GoN
        end
        else begin
            if N = H then begin
                GoS
                 if 7 = H then begin GoS end else
begin Open end
            end
            else begin
                GoSE
            end
        end
        GoNE Open GoNW Open GoN GoE GoN
    end
    GoW Open GoE GoSE Open GoSW GoE GoNE
    if N = NW then begin
        GoS GoSW GoSW Open
        if S = H then begin GoN GoE GoN end
else begin GoN end
    end
    else begin
        GoSE GoE GoNE
        if NumIn = NW then begin
            GoS GoSW GoNE GoW GoE GoSE Open
GoSW
            if N = NumIn then begin
                GoNE GoSW GoS
            end
            else begin
                GoNE GoE GoSW GoNW GoNW GoW GoN
GoW
                GoE GoE Open GoS GoSW GoSE GoNE
                GoW GoE GoSE Open GoSW GoE GoNE
                if SE = NW then begin
                    GoS GoSW GoN
                     if 1 = NumOp then begin GoW
end else begin GoW end
                end
                else begin
                    GoSE GoS GoN GoS
                end
                GoNW GoSE GoSW Open GoS GoNW
                if H = 6 then begin
                    if E = 2 then begin GoSE Open
Open end else begin GoSW end
                    if H = 6 then begin
                        GoSE
                    end
                    else begin
                        GoE GoSW GoW GoNW GoW
                        if NumOp = S then begin
                            GoNW
                        end
                        else begin
                            GoNE GoNW GoW Open
                        end
                        GoSE GoS Open GoNW GoNE
                    end
                end
                else begin
                    GoN GoW
                end
            end
            GoW GoE GoSW GoN GoN GoW GoNE GoS
GoN GoS
        end
        else begin
            GoN GoS
        end
        GoNW GoSE GoNE GoS GoN GoS
    end
    GoW Open
```

W celu porównania skuteczności programowania genetycznego dla obu gramatyk, 10-krotnie wykonano oba systemy, przyjmując znalezienie programu rozwiązującego rozpatrywany problem jako kryterium zakończenia. Zliczano przy tym liczbę utworzonych i ocenionych programów[2] po zakończeniu każdego z 10 wykonań. Następnie metodami statystycznymi zweryfikowano hipotezę o równości średniej liczby utworzonych programów dla pierwszego i drugiego systemu. Okazało się, że nie ma podstaw do odrzucenia tej hipotezy. Tabela z analizą rezultatów jest pokazana poniżej.

	Gramatyka 1	Gramatyka 2
liczba obserwacji	10	10
średnia	9616.2	9136.0
odchylenie standardowe	11627.9	3919.5
różnica między średnimi 480.2		
założony poziom istotności $\alpha = 0.05$		
obliczony poziom istotności 0.9029 > α, więc nie odrzucamy hipotezy o równości średnich		

Wydaje się, że są dwie przyczyny braku wyraźnej przewagi programowania genetycznego z gramatyką 2. Po pierwsze, zjawisko istnienia w programach genetycznych pewnych nadmiarowych fragmentów (*introns*), ma pozytywny wpływ na proces znajdowania właściwego programu. Po drugie, zawężenie przestrzeni możliwych programów, przez zastosowanie bardziej precyzyjnej gramatyki, nie gwarantuje istotnie szybszego osiągnięcia celu (choć średnia liczba wygenerowanych programów jest nieco niższa dla gramatyki 2; 9136.0 wygenerowanych programów w stosunku do 9616.2). Zwiększa się jedynie, o czym świadczy mniejsza wartość odchylenia standardowego, prawdopodobieństwo znalezienia rozwiązania po wygenerowaniu większej (od średniej) liczby programów. W wypadku gdy stosujemy gramatykę 2, nie są badane pewne obszary rozważanej przestrzeni programów komputerowych, które stają się dostępne wraz z zastosowaniem ogólniejszej gramatyki 1. Owo szersze penetrowanie przestrzeni programów komputerowych, o czym świadczy relatywnie większe odchylenie standardowe, ma dwa aspekty – negatywny i pozytywny. Z jednej strony, przeszukujemy obszary, które okazują się bezwartościowe, z drugiej strony, możemy trafić w takie obszary, niedostępne dla gramatyki 2, których przeszukiwanie powoduje szybkie zbiegnięcie się do właściwego rozwiązania.

Inny sposób wykorzystania gramatyki w programowaniu genetycznym przedyskutował Whigham [19]. Dla problemu 6-wejściowego multipleksera z powodzeniem zastosował system CFG-GP (*context-free grammar genetic programming*), w którym w trakcie obliczeń algorytmu genetycznego do zbioru produkcji dodaje się nowe, bardziej szczegółowe produkcje.

Charakterystyka wielu problemów wymaga określenia typu argumentów stosowanych funkcji (np. instrukcja if w gramatyce 2) i określenia typu wartości zwracanej przez funkcje. Takie podejście opracował Montana w systemie STGP (*Strongly Typed Genetic Programming*) [13]. Określił on również pojęcie funkcji ogólnej (*generic function*), która wykonuje te same operacje dla argumentów różnych typów i której typ zależy od kontekstu, w jakim jej użyto.

❖ ❖ ❖

Programowanie genetyczne to jeden z bardziej dynamicznie rozwijających się kierunków badań w obecnym rozwoju obliczeń ewolucyjnych. W programowaniu genetycznym przeszukujemy przestrzeń możliwych programów komputerowych w celu znalezienia najlepszego, tj. najlepiej dopasowanego. Sposób wykonywania takiego przeszukiwania polega na stworzeniu populacji wykonywalnych programów komputerowych, w której pojedyncze programy rywalizują ze sobą. Słabe programy wymierają, a mocne reprodukują się. Jeśli chodzi o dobór odpowiedniej gramatyki dla tworzonych programów, to pokazaliśmy, że istnieją problemy, dla których nie ma prostej zależności: bardziej precyzyjna gramatyka generowanych programów – skuteczniejsze programowanie genetyczne.

Podziękowania

Dziękuję Prof. Zbigniewowi Czechowi i Dr Urszuli Boryczce za zapoznanie się ze wstępną wersją niniejszego artykułu i przekazanie uwag, które pozwoliły ulepszyć jego treść.

Literatura

[1] Peter J. Angeline, ***Genetic programming and emergent intelligence***, w: Kinnear, Jr., K.E., ed., *Advances in Genetic Programming*, MIT Press, 1994.

[2] Peter J. Angeline, Jordan B. Pollack, ***Competitive environments evolve better solutions for complex tasks***, w: Forrest, S., ed., *Proc. 5th International Conference on Genetic Programming*, ICGA-93, Morgan Kaufmann, 1993.

[3] David B. Fogel, ***Evolutionary computation: toward a new philosophy of machine intelligence***, IEEE Press, Piscataway, NJ, USA, 1995.

[4] Chris Gathercole, Peter Ross, ***Small populations over many generations can beat large populations over few generations in genetic programming***, w: Koza, J.R., Deb, K., Dorigo, M., Fogel, D.B., Garzon, M., Iba, H., Riolo, L.R., eds., *Genetic Programming 1997*: Proc. 2nd Annual Conf., Stanford University, CA, USA, Morgan Kaufmann.

[5] David E. Goldberg, ***Genetic algorithms in search, optimization, and machine learning***, Addison-Wesley Publishing, 1989 (polskie wydanie: *Algorytmy genetyczne i ich zastosowania*, WNT 1995).

[6] John H. Holland, ***Adaptation in natural and artificial systems, an introductory analysis with applications to biology, control and artificial intelligence***, MIT Press, 1992, pierwsze wydanie University of Michigan Press, 1975.

[7] Hitoshi Iba, Hugo de Garis i Taisuke Sato, ***Genetic programming using a minimum description length principle***, w: Kinnear, Jr., K.E., ed., Advances in Genetic Programming, MIT Press, 1994.

[2] Mniejsza liczba tych programów oznacza szybszą zbieżność do rozwiązania końcowego.

[8] MIKE J. KEITH I MARTIN C. MARTIN, ***Genetic programming in C++: implementation issues***, w: Kinnear, Jr., K.E., ed., *Advances in Genetic Programming*, MIT Press, 1994 (artykuł dostępny w Internecie – http://www.frc.ri.cmu.edu/~mcm/chapt.html).

[9] KENNETH E. KINNEAR, JR., ***Generality and difficulty in genetic programming***, w: Forrest, S., ed., *Proc. 5th International Conference on Genetic Algorithms*, ICGA-93, Morgan Kaufman, 1993.

[10] JOHN R. KOZA, ***The genetic programming paradigm: genetically breeding populations of computer programs to solve problems***, w: Soucek, Branko, IRIS Group, eds., *Dynamic, Genetic, and Chaotic Programming,* New York, John Wiley 1992, s. 203–321.

[11] JOHN R. KOZA, ***Genetic programming II: automatic discovery of reusable programs***, MIT Press, 1994.

[12] WILLIAM B. LANGDON, ***Genetic programming and data structures: genetic programming + data structures = automatic programming!***, Kluwer Academic Publishers, 1998.

[13] DAVID J. MONTANA, ***Strongly Typed Genetic Programming***, BBN technical report #7866, Cambridge, Mass., USA, 1994.

[14] CRAIG W. REYNOLDS, ***An evolved, vision-based behavioral model of coordinated group motion***, w: Meyer, Wilson, eds., *From Animals to Animats* (Proc. of Adaptive Behaviour), MIT Press, 1992.

[15] JUSTINIAN P. ROSCA I DANA H. BALLARD, ***Discovery of subroutines in genetic programming***, w: Angeline, P.J., Kinnear, K.E., Jr., eds., *Advances in Genetic Programming 2*, chapter 9, pp. 177–202, MIT Press, 1996.

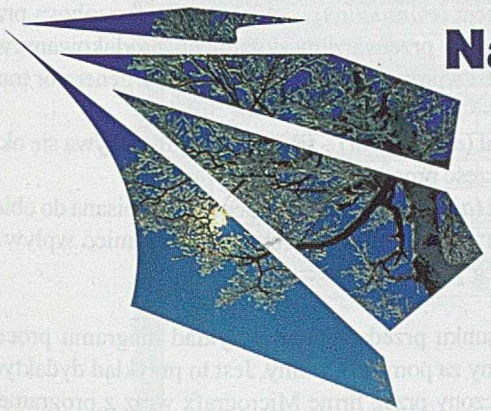
[16] HANS-PAUL SCHWEFEL, ***Numerical optimization of computer models***, John Wiley, Chichester, UK, 1981.

[17] GILBERT SYSWERDA, ***A study of reproduction in generational and steady state genetic algorithms***, w: Rawlings, G.J.E., ed., *Foundations od Genetic Algorithms*, Morgan Kaufmann, Indiana University, 1991.

[18] ASTRO TELLER, DAVID ANDRE, ***Automatically choosing the number of fitness cases: the rational allocation of trials***, w: Koza, J.R., Deb, K., Dorigo, M., Fogel, D.B., Garzon, M., Iba, H., Riolo, R.L., eds., *Genetic Programming 1997*: Proc. 2nd Annual Conf., Stanford University, CA, USA, Morgan Kaufmann.

[19] P. A. WHIGHAM, ***Grammatically-based genetic programming***, w: Rosca, J.P., ed., *Proc. of the Workshop on Genetic Programming: From Theory to Real-World Applications*, Tahoe City, California, USA, 1995.

Wojciech Wieczorek jest pracownikiem Instytutu Informatyki Uniwersytetu Śląskiego w Sosnowcu.
E-mail: wieczor@ultra.cto.us.edu.pl



Nasze rozwiązania działają, ponieważ słuchamy naszych Klientów.

Internet
- Konta e-mail
- Dostęp dial-up
- International ROAM

Internet dla Firm
- Konta grupowe
- Dedykowane łącza
- Bezpieczne sieci korporacyjne
- Systemy bezpieczeństwa i kontroli dostępu

Usługi WWW dla Firm
- Serwery WWW
- Projekty prezentacji
- Bieżąca opieka
- Dynamiczne katalogi, ankiety, sklepy
- Specjalizowane aplikacje dla rozwiązań "business to business"

Intranet
- Pełna integracja obiegu informacji w firmie z Internetem
- Systemy "Groupware"
- Systemy "Workflow"
- Systemy śledzenia zadań i projektów
- Składnice danych
- Dedykowane systemy baz danych
- Aplikacje Lotus Notes (Domino), Oracle, Progress, Informix, Microsoft BackOffice

INTERNET - EXTRANET - INTRANET - INTERNET - EXTRANET - INTRANET - INTERNET - EXTRANET - INTRANET - INTERNET

Polska OnLine
INTERNET SYSTEM INTEGRATOR
ul.Emaliowa 28, 02-295 Warszawa

tel. (48-22) 868 0808
fax (48-22) 846 6271
http://www.pol.pl
e-mail : info@pol.pl

Komputerowa analiza i modelowanie procesów gospodarczych

Mirosława Lasek, Marek Pęczkowski

Rozwój koncepcji i zastosowań „zarządzania ukierunkowanego na procesy" oraz rekonstrukcji procesów gospodarczych BPR spowodował powstanie nowej grupy programów: analizy i modelowania procesów gospodarczych, i stały wzrost zainteresowania nimi ze strony przedsiębiorstw przebudowujących organizację z tradycyjnej – funkcjonalnej na „ukierunkowaną na procesy". Jednym z takich programów jest Optima! firmy Micrografx. Na Wydziale Nauk Ekonomicznych Uniwersytetu Warszawskiego jest on wykorzystywany do celów dydaktycznych, jak i badawczych. Program ten umożliwia graficzną wizualizację procesów (sporządzanie tzw. map procesów), ich analizę, symulacje przebiegu oraz zestawianie raportów, dotyczących czasu, kosztów, wykorzystywania zasobów.

Możemy utworzyć „modelową" firmę, złożoną z działów: kontaktów z klientami, produkcyjnego, badawczego itd. Wprowadzenie czynności, danych personalnych, czasowych, finansowych pozwala badać, ile i jakich zasobów potrzeba do realizowania zadań i jak dużo czasu to zajmuje.

Zapewniona jest hierarchizacja: procesy są przedstawiane bardziej szczegółowo za pomocą podprocesów, przy czym nie ma ograniczeń co do liczby zagnieżdżeń.

Procesy są odwzorowywane w sposób bardzo realistyczny. Przykładowo możemy określić dopuszczalną prawem liczbę godzin nadliczbowych, wskazać święta państwowe, określić inne koszty pracy poza standardowymi godzinami pracy, przypisywać pewne działania wyznaczonym okresom czasu (np. konserwacja maszyn jedynie w każdą sobotę), ustalić daty dni wolnych od pracy, wprowadzić prawdopodobieństwa niedyspozycji poszczególnych uczestników procesu oraz zdarzenia losowe, które wpływają na przebieg realizacji procesu i określić prawdopodobieństwa pojawiania się tych zdarzeń.

Wyniki analizy/symulacji przebiegu procesów wraz z graficznym przedstawieniem schematu można zapisać w HTML i rozesłać wszystkim zainteresowanym pracownikom za pomocą intranetu firmy.

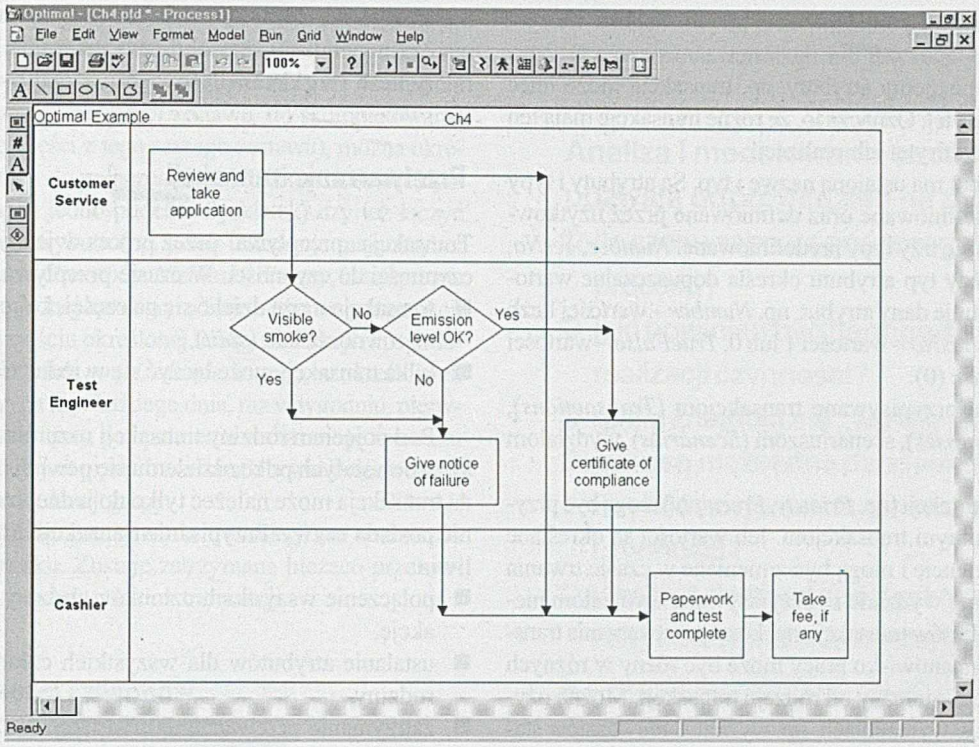
Zasady modelowania i analizy procesów – sporządzanie diagramów procesów

Dla potrzeb modelowania i analizy procesów gospodarczych stosowane są następujące pojęcia:

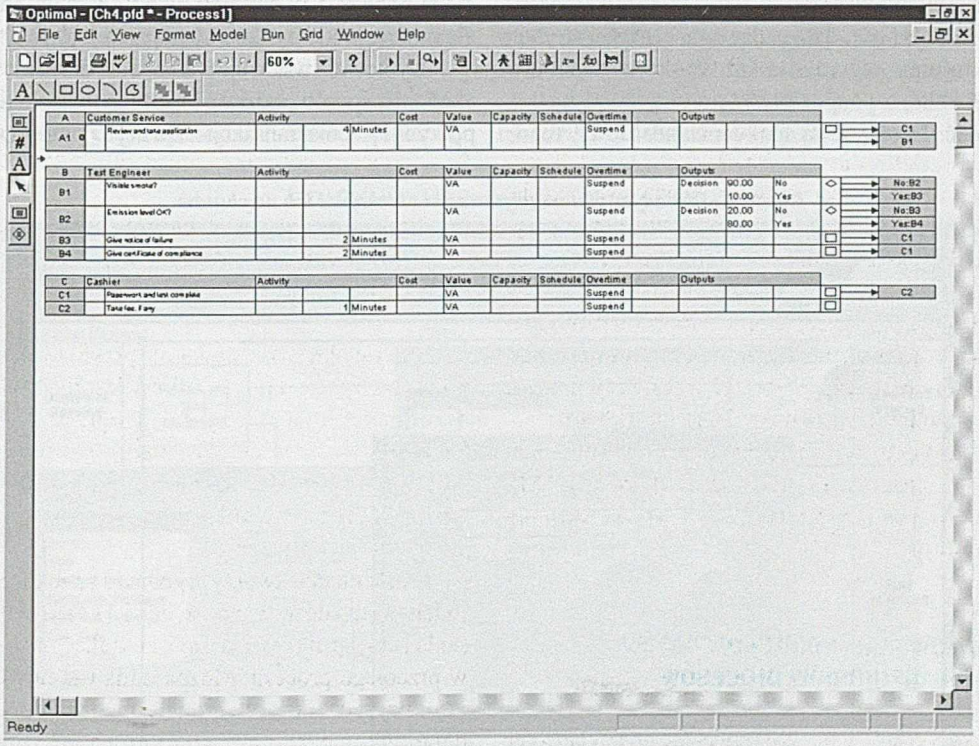
- czynność (*activity*) – pojedynczy element diagramu procesu, reprezentujący jeden krok w procesie; wiąże się z innymi czynnościami poprzez połączenia (*connection lines*) opisujące kierunek przepływu transakcji,
- zasób (*resource*) – osoba, maszyna lub inne urządzenie, mogące wykonać czynność,
- zadanie (*task*) – informacja opisująca sposób realizacji czynności (czas trwania czynności, koszt, maksymalna liczba przetwarzanych transakcji itd.),
- transakcja (*transaction*) – obiekt, który przepływa przez proces (np. przetwarzany dokument, produkowany wyrób); jest wprowadzana do procesu przez generator transakcji,
- wydział (*department*) – teren, w którym odbywa się określona część procesu,
- atrybut (*attribute*) – cecha (zmienna) przypisana do obiektu, która opisuje stan informacji i może mieć wpływ na przebieg procesu.

Na rysunku przedstawiono przykład diagramu procesu sporządzony za pomocą Optimy. Jest to przykład dydaktyczny, dostarczony przez firmę Micrografx wraz z programem. Szczegółowy opis tego, a także wielu innych przykładów, można znaleźć w dokumentacji: *Optima! Micrografx User's Guide, Micrografx 1998.*

Proste modele tworzy się bardzo szybko. Skomplikowane (wiele wydziałów, wiele czynności) najlepiej zacząć od opisania istniejącej rzeczywistości i szukać możliwości ulepszeń w przebiegu procesu. Można dodawać nowe elementy, gdy informacje o nich staną się dostępne, np. utworzyć nowy wydział, automatycznie ponumerować czynności, utworzyć tekst, stanowiący komentarz do schematu, wstawić nowe czynności, wprowadzić nowe punkty dla podejmowania decyzji. Obiekty z diagramów można przemieszczać, usuwać, formatować. Można też ustalać/zmieniać parametry wybranych czynności, np. zdefiniować częstość wybierania ścieżki przy rozgałęzieniu *Tak – Nie* (np. 30% tak, 70% nie), wprowadzić



Przykład ekranu Optimy z modelem procesu gospodarczego, przedstawionym w postaci graficznego diagramu. Ten sam model może być przedstawiony w postaci tablicy, jak ilustruje to ekran poniżej.



zasadę wyboru ścieżki przebiegu procesu według podanego wyrażenia, wyznaczyć czas trwania czynności, podając określoną liczbę jednostek czasu lub też minimalny i maksymalny czas trwania czynności, wybrać liczbę pracowników i określić sposób ich pracy (dniówka, akord).

Dostępne są różne zestawy symboli dla tworzenia diagramów (m.in. Optima! zawiera zestawy symboli zgodnych z normami ISO/ANSI). Możemy także tworzyć własne zestawy symboli, zgodne np. z naszymi normami branżowymi czy zakładowymi.

Atrybuty obiektów

Obiektom przypisujemy atrybuty, np. transakcja może mieć przypisany priorytet. Oznacza to, że różne transakcje mają ten sam lub różny priorytet ich realizacji.

Każdy atrybut ma ustaloną nazwę i typ. Są atrybuty i typy atrybutów predefiniowane oraz definiowane przez użytkownika. Wyróżnia się trzy typy predefiniowane: *Number*, *YesNo*, *TrueFalse*. Każdy typ atrybutu określa dopuszczalne wartości, jakie przyjmuje dany atrybut, np. *Number* – wartości liczb rzeczywistych, *YesNo* – wartości 1 lub 0, *TrueFalse* – wartości *True* (1) lub *False* (0).

Atrybuty są przypisywane transakcjom (*Transactions*), procesom (*Processes*), scenariuszom (*Scenarios*), wydziałom (*Departments*).

Atrybuty transakcji (np. *Priority*, *Preempty*) mogą być przypisywane dowolnym transakcjom. Ich wartości są określane w różnym momencie i mogą być zmieniane w czasie trwania procesu. Atrybuty wydziału są przypisywane wydziałom niezależnie od atrybutów transakcji, np. koszt przetwarzania transakcji na jakimś stanowisku pracy może być różny w różnych wydziałach, ale niezależny od rodzaju transakcji. Można używać atrybutów w wyrażeniach, np. wyznaczanie kosztów stałych wydziałów uzależniamy od tego, w którym wydziale się znajdujemy.

Wartość atrybutu jest zmieniana przed wykonaniem czynności lub po wykonaniu czynności. Większość atrybutów może mieć zmieniane wartości zarówno przed, jak i po wykonaniu czynności.

Wartości atrybutom nadajemy za pośrednictwem generatora transakcji lub czynności. Dla nadawania wartości atrybutom wykorzystujemy wyrażenia lub funkcje. Możemy przykładowo określić, z jaką częstością występować będzie określona wartość. Dostępne są funkcje standardowe, m.in. matematyczne, zamiany jednostek czasu, warunku, określania czasu symulacji, sposobów wyznaczania kosztów, generatory liczb i rozkładów losowych.

Przetwarzanie transakcji

Transakcja „przepływa" przez proces w jednym kierunku od czynności do czynności. W czasie przepływu:

- transakcja może dzielić się na części, które są przetwarzane równocześnie (*split*),
- kilka transakcji może łączyć się w jedną transakcję (*join*).

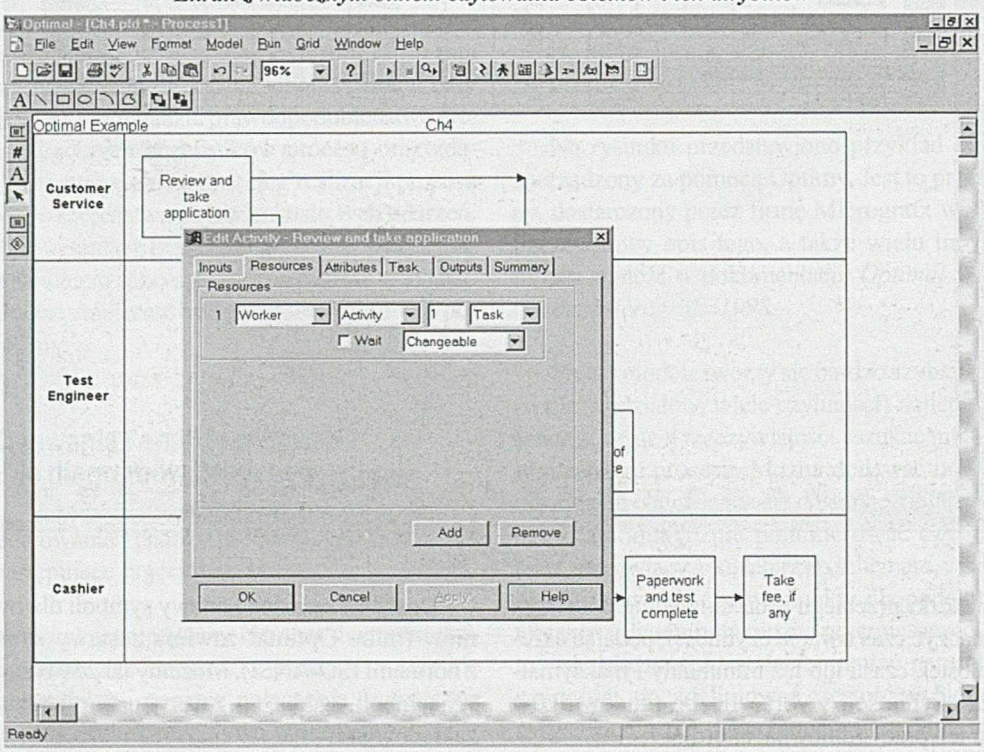
Pod pojęciem rodziny transakcji rozumie się zbiór transakcji powstałych po rozdzieleniu się pewnej transakcji. Każda transakcja może należeć tylko do jednej rodziny. Rodzina nie posiada nazwy. Przypisanie transakcji do rodziny umożliwia:

- połączenie wszystkich członków rodziny w jedną transakcję,
- ustalanie atrybutów dla wszystkich członków tej samej rodziny,
- zatrzymanie przetwarzania transakcji – członków rodziny, gdy jedna z transakcji – członków rodziny zostaje anulowana (np. gdy jeden z dokumentów tego samego zamówienia jest odrzucony, inne dokumenty tego zamówienia nie są dalej przetwarzane).

Grupą transakcji jest nazwany zbiór transakcji, który można wykorzystać do połączenia pewnych transakcji. Transakcje te pozostają w dalszym ciągu oddzielnymi transakcjami, ale można je identyfikować poprzez nazwę grupy.

Użytkownik wskazuje warunki dla dzielenia i łączenia transakcji oraz sposób podziału i łączenia transakcji. Przykładowo, podczas łączenia transakcji z każdej czynności może być brana

Ekran z widocznym oknem edytowania obiektów i ich atrybutów



jedna transakcja (np. przy zakupie zestawu komputerowego jest brany jeden egzemplarz każdego elementu), mogą być łączone transakcje z poprzedniego rozdzielenia (np. w punkcie napraw, po rozłożeniu na części zestawu, do skompletowania zestawu brane są części z tego samego zestawu), można określić liczbę transakcji do połączenia w całość (np. dziesięć dyskietek pakuje się w jedno pudełko dyskietek) czy też łączyć transakcje według atrybutu (np. jeżeli transakcje mają atrybut *Kolor* z wartościami *Czerwony*, *Niebieski*, *Zielony*, to są łączone trzy transakcje po jednej każdego rodzaju). Łączenie transakcji ma miejsce po przyjściu określonej liczby transakcji (np. podanej liczby transakcji lub *mniej, ale nie więcej*), w określonych punktach czasowych (np. każdego dnia, raz w tygodniu, pierwszego każdego miesiąca), po spełnieniu wskazanego warunku (np. *dobre= Yes*) lub jest przeprowadzane dla wszystkich transakcji należących do danej grupy.

Możemy zażądać zatrzymania transakcji po spełnieniu określonego warunku. Zostaje zatrzymana bieżąco przetwarzana transakcja lub cała rodzina transakcji.

Koszty czynności i zasobów. Ustalanie harmonogramu pracy

Dla czynności definiowane są koszty stałe (*Fixed Cost*), liczba transakcji przetwarzanych jednocześnie (*Capacity*) oraz zachowanie się czynności, gdy zasoby znajdują się w czasie nadliczbowym (*Overtime*). Liczba transakcji przetwarzanych jednocześnie przez czynność jest dowolna lub wskazana przez użytkownika.

Możemy przyjąć różne ustalenia dotyczące pracy w czasie nadliczbowym.

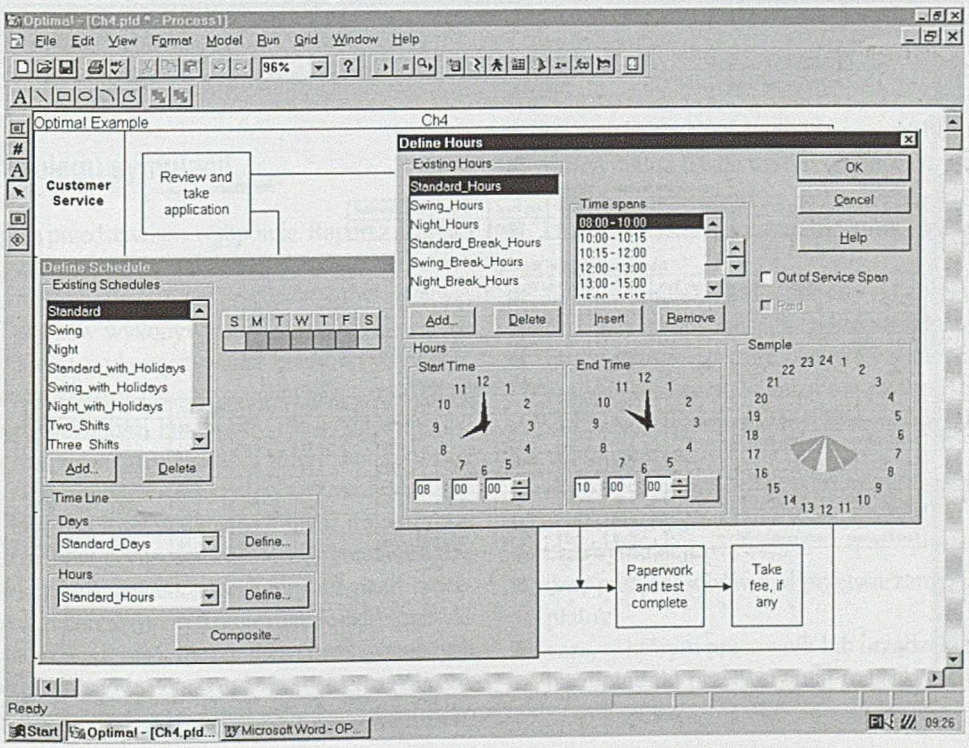
Czynność może nie dopuszczać pracy w czasie nadliczbowym i wówczas, jeżeli tylko czynność lub zasoby znajdą się w czasie nadliczbowym, przetwarzanie transakcji jest przerywane. Przetwarzanie transakcji nie jest rozpoczynane, jeżeli przed końcem normalnego czasu pracy – ze względu na przewidywany czas przetwarzania – nie może być zakończone.

Jeżeli przetwarzanie transakcji jest rozpoczęte i niezakończone w normalnym czasie, to możemy dopuścić jej dokończone w czasie nadliczbowym. Przetwarzanie w czasie nadliczbowym może dotyczyć np. naprawy awarii. Przetwarzanie w czasie nadliczbowym jest także realizowane na przykład wówczas, gdy normalny czas pracy zakończył się, a pozostały jeszcze transakcje oczekujące w kolejce na przetworzenie.

Analiza i modelowanie procesów pozwala odpowiedzieć na pytania:

- ile czasu zajmują poszczególne etapy procesu?
- jaki powinien być harmonogram realizacji czynności?
- gdzie znajdują się „wąskie gardła"?
- jakie są niezbędne dane (wejścia) i wyniki (wyjścia) dla poszczególnych czynności?
- jaka jest dostępność i wykorzystywanie zasobów (ludzie, urządzenia)?
- jaki jest koszt przetwarzania jednej transakcji?

Definiowanie harmonogramu pracy



Koszt stały (*fixed cost*) jest naliczany automatycznie, gdy transakcja jest przetwarzana przez czynność. Całkowity koszt jest sumą kosztów stałych oraz kosztów związanych z użyciem zasobów przez daną czynność. Każda czynność ma określoną kategorię kosztów (*Value*): (I) *VA* (*Value Added*) – koszt jest doliczany do kosztów produkcji lub usługi, (II) *BVA* (*Business Value Added*) – koszt czynności nie wchodzi bezpośrednio w skład kosztów produktu lub usługi, (III) *NVA* (*No Value Added*) – koszt nie jest doliczany do kosztów produkcji lub usługi. Można zaznaczyć każdą czynność różnym kolorem w zależności od kategorii naliczania kosztów.

Koszt pracy zasobów jest sumą:

- kosztu pracy w godzinach normalnych (iloczyn stawki godzinowej i czasu pracy),
- kosztu stałego za korzystanie z zasobu,
- kosztu pracy w godzinach nadliczbowych (iloczyn stawki godzinowej i czasu pracy).

Czas pracy (dni i godziny) jest określany przez harmonogram (*schedule*). Harmonogram może dotyczyć: zasobów (czas, w którym zasoby mogą być używane), czynności (czas, w którym czynność może przetwarzać transakcje), generatorów (czas, w którym transakcja może być wprowadzana do procesu).

Istnieje możliwość wykorzystania jednego z gotowych, proponowanych harmonogramów lub zdefiniowania własnego harmonogramu.

Zdarzenia są określonymi punktami czasu, w których zachodzi wykonanie jakiejś operacji. Na przykład dla łączenia transakcji możemy podać, kiedy łączenie ma nastąpić. Możemy wybrać spośród zdarzeń proponowanych przez program, takich jak: godzina ósma codziennie (*Every_Morning*), godzina trzynasta codziennie (*Every_Afternoon*), w każdy poniedziałek o godzinie ósmej (*Weekly*), każdy pierwszy dzień miesiąca o godzinie ósmej (*First_of_Month*) lub zdefiniować własne zdarzenia.

Symulowanie przebiegu procesów

Możliwa jest dynamiczna obserwacja procesów. Poprzez zmieniające się kolory przedstawiane są m.in.:

- okresy wykonywania procedury,
- okresy oczekiwania na zakończenie procedury poprzedniej,
- okresy oczekiwania na zwolnienie zasobów.

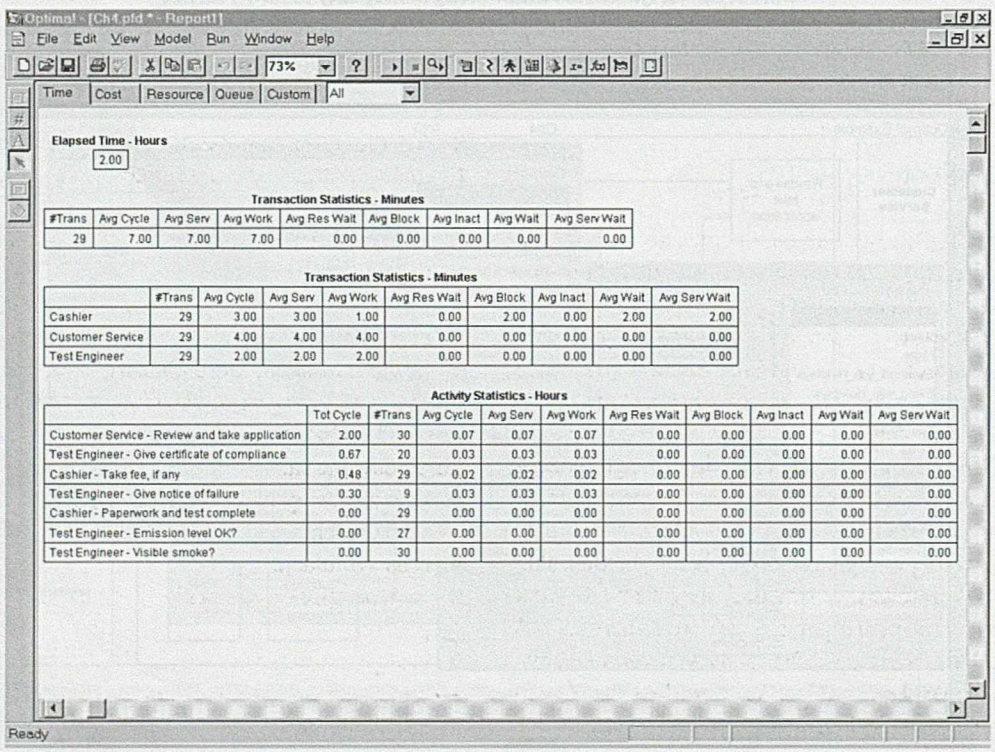
Już sama obserwacja symulacji pozwala na odkrycie „wąskich gardeł" czy też „miejsc krytycznych" procesu. Bardziej szczegółową analizę umożliwiają statystyki zamieszczane w raportach z symulacji.

Przed rozpoczęciem symulacji należy podać sposób jej przebiegu. Określamy: czas symulacji dla procesu, sposób tworzenia raportów, maksymalną liczbę jednocześnie przetwarzanych transakcji, terminy tworzenia raportów (domyślnie na koniec symulacji).

Musimy wskazać sposób generowania transakcji. Nowa transakcja może być wprowadzana do procesu, jeżeli poprzednia została zakończona lub wówczas, gdy zasoby w Wydziale zawierającym punkt startowy procesu są dostępne i gotowe do rozpoczęcia pracy albo też co pewien ustalony czas, np. co minutę czy zgodnie z pewnym rozkładem prawdopodobieństwa.

Dla przeprowadzenia symulacji niezbędne jest, aby zostały przypisane zasoby dla realizacji poszczególnych czynności modelowanego procesu. Domyślnie w każdym Wydziale jest jeden pracownik (*Worker*) – ma on typ *Labor*. Jeżeli transakcja przychodzi co dwie minuty, a czas wykonania jednej czynności przez jednego pracownika wynosi trzy minuty, to nastąpi zablokowanie się procesu (transakcje będą coraz dłużej oczekiwać). Musimy wybrać inną alokację zasobów. Możemy zdefiniować: inne zasoby, inne typy zasobów (*Labor*, *Equipment*, *Other*), czas pracy pracowników/urządzeń (*Schedule*), koszt pracy (*Resource cost*) – godzinowy (*Hourly Rate*) lub jednorazowy (*Per Use*).

Przykład raportu otrzymanego po zakończeniu symulacji procesu



Sporządzanie diagramów ułatwiają następujące możliwości programu:

- automatyczne wyznaczanie optymalnej ścieżki łączącej poszczególne symbole,
- automatyczne tworzenie łączników dla fragmentów diagramu znajdujących się na różnych stronach,
- rozróżnienie między połączeniami linii a krzyżowaniem się linii,
- możliwość umieszczania obiektów z innych programów (mechanizm OLE),
- publikowanie w HTML,
- automatyczne numerowanie symboli na diagramie,
- możliwość opisu procesu w postaci tabelarycznej i automatycznego „przechodzenia" od opisu graficznego (diagram) do opisu w postaci tabeli, i odwrotnie, od tabeli do diagramu,
- wstawianie obiektów graficznych i komentarzy tekstowych,
- przedstawianie rodzajów zasobów za pomocą różnych kolorów.

Możemy śledzić wykonywanie symulacji „krok po kroku" lub w trybie normalnym. Podczas symulacji na diagramie różnymi kolorami są sygnalizowane stany, w jakich znajdują się przetwarzane transakcje. Możemy ustalić kolory lub przyjąć domyślne: zielony – przesunięcie transakcji po zakończeniu czynności, niebieski – czynność wykonuje się, magenta – czynność jest zablokowana, gdyż czeka na spełnienie warunku innego niż brak zasobów, np. transakcja czeka na skompletowanie, żółty – czynność czeka na dostępność zasobów, szary – czynność czeka, gdyż skończył się czas pracy przeznaczony dla czynności lub czas pracy pracownika.

Raporty z przebiegu symulacji

Wyniki symulacji są przedstawiane w raporcie. Raport z przebiegu symulacji składa się z tablic, zawierających dane dotyczące czasu przetwarzania transakcji przez proces, kosztów przetwarzania transakcji kosztów wykonywania czynności, zużycia zasobów przez czynności, wykorzystywania zasobów (aktywność zasobów, czas pracy, koszty), czasów oczekiwania transakcji na przetwarzanie (gdy czynności lub zasoby nie są dostępne lub zajęte innym przetwarzaniem). Niektóre informacje możemy przedstawiać na wykresach. Zawartość raportów możemy zmieniać, np. rodzaj informacji udostępnianych przez raport (dotyczące transakcji, zasobów, czynności, klientów, atrybutów), układ informacji w tabeli (zamiana wierszy i kolumn), elementy procesu uwzględniane w raporcie (np. tylko niektóre rodzaje transakcji lub tylko niektóre wydziały), format danych wyświetlanych w tabeli (kolejność elementów, jednostka czasu, dokładność liczb). Zawsze możemy powrócić do układu standardowego.

Statystyki, dotyczące transakcji można podzielić na dwie grupy: dotyczące wszystkich przetworzonych transakcji łącznie oraz wartości średnie, przypadające na jedną transakcję.

Statystyki dotyczące czasu przetwarzania transakcji przedstawiają:

- czas przetwarzania transakcji przez czynność,
- czas oczekiwania transakcji na przetworzenie, jeżeli zasoby są zajęte lub są niedostępne,
- czas oczekiwania w wypadku, gdy transakcja czeka na zblokowanie (połączenie z innymi transakcjami), lub w wypadku, gdy czynność nie może przetwarzać więcej transakcji, niż przetwarza,
- czas oczekiwania w wypadku, gdy czynność lub zasoby są nieaktywne (poza czasem pracy),
- całkowity czas przetwarzania transakcji,
- czas przetwarzania transakcji z pominięciem czasu nieaktywnego,
- czas, kiedy transakcja czeka na przetworzenie,
- czas, kiedy transakcja czeka na przetworzenie, z pominięciem czasu nieaktywnego.

Koszt przetwarzania transakcji może być przedstawiany w różnych układach: według typu (VA, BVA, NVA), rodzaju zasobów (np. pracownicy, sprzęt), czasu (standardowy, w godzinach nadliczbowych).

Statystyki, dotyczące czynności mogą dotyczyć wszystkich przetworzonych transakcji łącznie lub wybranych transakcji, wartości średnich, największej liczby transakcji, najmniejszej liczby transakcji. Przedstawiają czasy i koszty czynności.

Możemy uzyskać wiele statystyk, dotyczących czasów oczekiwania czynności, takich jak:

- maksymalna liczba transakcji przetwarzanych jednocześnie przez czynność,

Po zakończeniu symulacji otrzymuje się statystyki związane z procesem (w postaci tablic), które umożliwiają szczegółową analizę procesów. Statystyki można analizować za pomocą wykresów.

- średnia liczba transakcji, które czekały na przetworzenie,
- maksymalna liczba transakcji, które czekały na przetworzenie,
- całkowita liczba transakcji, które czekały na przetworzenie,
- liczba transakcji, które czekały na zblokowanie,
- czas, gdy zasoby musiały czekać na zblokowanie transakcji,
- liczba transakcji, które musiały czekać na przetworzenie.

Statystyki dotyczące zasobów to statystyki całkowitego czasu lub kosztów zużywanych zasobów lub wartości średnie. Podawane są:

- liczba pracowników w poszczególnych i we wszystkich wydziałach,
- czas symulacji,
- czas pracy zasobów nad przetwarzaniem transakcji (czas płatny),
- czas, w którym pracownik lub urządzenie są aktywne, ale niezdolne do przetwarzania transakcji (może być płatny lub niepłatny),

- czas, w którym zasoby mogą być użyte, ale nie przetwarzają transakcji, gdyż na przykład nie przyszła żadna transakcja (płatny),
- czas, kiedy zasoby nie pracują ze względu na harmonogram pracy (czas niepłatny),
- czas, w którym zasoby oczekują (np. przerwa w czasie pracy czynności),
- normalny czas pracy zasobów,
- czas, w którym zasoby pracują nadliczbowo.

Koszty pracy zasobów są przedstawiane w odniesieniu do pracy zasobów w czasie standardowym, w czasie nadliczbowym, ogólnego zużycia zasobów.

Podobnie jak w wypadku czynności wiele statystyk związanych jest z czasem oczekiwania. Są to m.in.: największa liczba oczekujących na zasoby transakcji, średnia liczba oczekujących transakcji, czas oczekiwania transakcji na dostępność zasobów (łączny i średni).

W obliczeniach średnich czasów oczekiwania mogą być uwzględniane transakcje, które nie czekały na zasoby, np. jeżeli jedna transakcja czekała piętnaście minut, a dwie nie czekały, to średni czas oczekiwania wynosi pięć minut. Może być także obliczony średni czas oczekiwania bez uwzględnienia transakcji, które nie czekały na zasoby.

Monitorowanie procesów

Monitorowanie polega na gromadzeniu statystyk na temat transakcji. Aby przeprowadzać monitorowanie, należy ustawić tzw. monitor. Możemy ustawić monitor dla wybranej czynności i zażądać zbierania informacji, dotyczących transakcji, które dotarły do danej czynności od początku symulacji procesu, wprowadzić tzw. monitor startowy, który zaznacza transakcje analizowane później przez monitor końcowy oraz monitor końcowy, który gromadzi informację o transakcjach zaznaczonych przez monitor startowy. Monitor może gromadzić informacje o wszystkich transakcjach lub o transakcjach spełniających podany przez nas warunek.

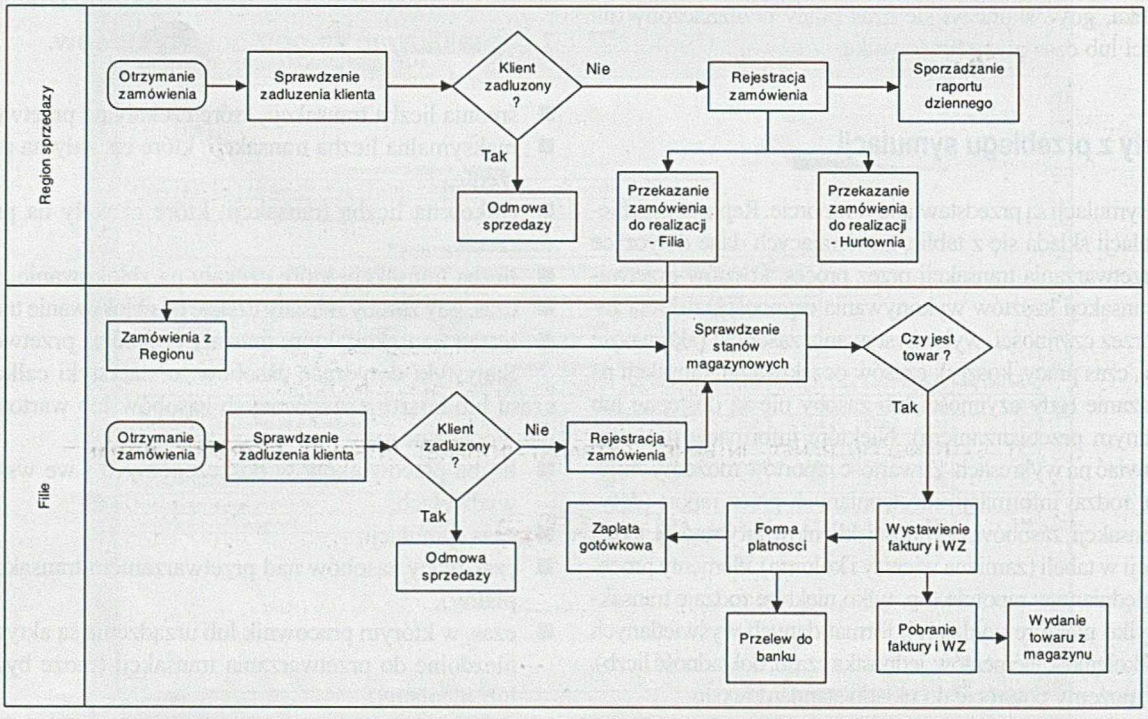
Przykład wykorzystania programu

Optima! została wykorzystana w restrukturyzacji procesu sprzedaży jednej z polskich firm przetwórstwa owocowo-warzywnego. Niektóre wyniki opisano w pracy dyplomowej przygotowywanej na Wydziale Nauk Ekonomicznych Uniwersytetu Warszawskiego: Kozłowski I., *Restrukturyzacja procesów gospodarczych,* praca dyplomowa napisana pod kierunkiem M. Lasek w Katedrze Informatyki Gospodarczej i Analiz Ekonomicznych, Podyplomowe Studium Informatyki Gospodarczej, Wydział Nauk Ekonomicznych, Uniwersytet Warszawski, Warszawa 1999. Sporządzono model istniejącego procesu sprzedaży za pomocą Optimy!. Analiza i symulacja za pomocą programu pozwoliła wykryć wiele wad w przebiegu procesu:

Statystyki dotyczą transakcji, czynności, zasobów.

- długa droga realizacji zamówień w zakładach regionalnych,
- brak rejestrowania faktycznego popytu,
- brak informacji o dostępności wyrobów w momencie przyjmowania zamówienia,
- brak bezpośredniej dostępności wyrobów z różnych magazynów,
- długi czas realizacji zamówienia, gdy wyroby są w innych magazynach,
- zamówienia klientów nie są w pełni realizowane,
- długa droga powiadamiania o brakach asortymentowych,
- klient nie kontaktuje się za każdym razem z tą samą osobą,
- klient jest obsługiwany przez różne jednostki organizacyjne,

Fragment diagramu analizowanego procesu sprzedaży wyrobów



- brak osoby odpowiedzialnej za realizację zamówienia,
- długi czas reakcji na zmianę zapotrzebowania rynku.

Wykorzystując Optimę, sporządzono model procesu sprzedaży, tak aby wyeliminować powyższe wady. Proponowane zmiany to:

- skrócenie drogi realizacji zamówień przyjętych przez regiony,
- rejestrowanie popytu w celu lepszego dostosowania produkcji do faktycznych potrzeb klientów,
- udostępnienie informacji o dostępności wyrobów we wszystkich magazynach w momencie przyjmowania zamówienia,
- dostępność do sprzedaży wyrobów będących we wszystkich magazynach,
- usprawnienie przerzutów wyrobów między magazynami,
- utworzenie stanowiska głównego koordynatora odpowiedzialnego za koordynację popytu, sprzedaży i produkcji,
- przydzielenie klientom stałych handlowców odpowiedzialnych za realizacje zamówień i kontakty z klientami w celu poprawy obsługi klientów,
- zwiększenie elastyczności produkcji w celu szybszego reagowania produkcji na zmianę zapotrzebowania rynku,
- przyjęcie zasady, że każdy sprzedawca sprzedaje każdy dostępny towar w magazynie w celu poprawy rotacji zapasów.

Próby modelowania procesów za pomocą Optimy pozwoliły autorowi pracy na stwierdzenie, że *(I) wykorzystanie narzędzi do modelowania procesów, nawet tak prostych jak Optima!, bardzo przyśpiesza modelowanie procesów, wprowadzanie zmian w procesach, jak również tworzenie nowych procesów, (II) wizualizacja procesów ułatwia ich analizę, (III) wykorzystanie możliwości przeprowadzania symulacji działania procesu, umożliwia obliczanie kosztów procesu i czasu jego realizacji, (IV) możliwe jest porównywanie kosztów i czasu realizacji procesów alternatywnych, (V) wykorzystanie narzędzi i metod restrukturyzacji techniczno-organizacyjnej zmniejsza znacznie czas i koszty realizacji projektów BPR.*

❖ ❖ ❖

W artykule przedstawiono możliwości analizy i modelowania procesów gospodarczych, jakie stają się dostępne dzięki wykorzystaniu programu Optima!. Możemy sporządzać graficzne diagramy procesów, nadawać atrybuty obiektom, określać sposób przepływu transakcji przez proces, określać koszty czynności i zasobów, przeprowadzać harmonogramowanie procesów, symulację ich przebiegu, uzyskać statystyki, dotyczące czasu i kosztów transakcji, czynności, zasobów, monitorować procesy. Dzięki przeprowadzanej analizie procesów możliwa staje się ich optymalizacja pod względem czasu, kosztów, wykorzystywania zasobów, co stwarza realne podstawy efektywnego zarządzania „ukierunkowanego na procesy" i sprawnego przeprowadzania rekonstrukcji procesów (BPR).

prof. **Mirosława Lasek**, Katedra Informatyki Gospodarczej i Analiz Ekonomicznych, Wydział Nauk Ekonomicznych, Uniwersytet Warszawski, e-mail: mlasek@wne.uw.edu.pl
Marek Pęczkowski, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa.

LIPRO

LS LIPRO SYSTEMS ® to zintegrowany system IV generacji dla planowania I sterowania produkcją przemysłową. Wyrośliśmy z przemysłu I dla zakładów produkcyjnych opracowaliśmy nasz system, sprawdzony z powodzeniem w średniej wielkości zakładach I w międzynarodowych koncernach.

LS LIPRO SYSTEMS ® to także moduły Sprzedaży, Zaopatrzenia, Finansowo-Księgowy, Controllingu I inne, spełniające specyficzne potrzeby zakładu produkcyjnego.

Prosimy nas zaprosić do Zakładu I przekonać się, Że całkowicie rozumiemy Państwa problemy I potrafimy je, razem z Wami, bardzo skutecznie rozwiązywać.

LIPRO Polska Sp. z o.o., Logistyka I Informacja dla Produkcji,
ul. Radiowa 1A, 01-485 Warszawa, Tel. /022/ 835-05-95,
Fax /022/ 685-78-07, e-mail: a.bartkowiak@lipro.com.pl ®

Modelowanie zintegrowanego systemu informacyjnego przedsiębiorstwa

Małgorzata Dolińska

Wdrażanie systemów CIM w latach 80. prowadziło do zastosowania najnowszej technologii informatycznej – TI w przedsiębiorstwie. Stopniowo przepaść pomiędzy potrzebami a możliwościami zastosowania systemów CIM w przedsiębiorstwie stawała się coraz większa. TI dostarczała odpowiednich środków do budowy sieci komputerowych i automatyzacji działalności przedsiębiorstwa, natomiast tradycyjne struktury organizacje przedsiębiorstw nie były przygotowane do wdrożenia tych rozwiązań. W tej sytuacji zaistniała potrzeba zbudowania metodologii, która potrafiłaby pokierować działaniami sprzedawców oraz użytkowników rozwijającej się TI w taki sposób, aby ją dostosować do potrzeb rynkowych przedsiębiorstw [1, 9]. Opracowano metodologię CIMOSA (*Open Systems Architecture for CIM* – Architektura Otwartych Systemów dla CIM) do modelowania zintegrowanego systemu informacyjnego – SI przedsiębiorstwa, o płaskiej strukturze organizacyjnej.

CIMOSA została opracowana przez konsorcjum AMICE (*European Computer Integrated Manufacturing Architecture*) jako Europejska Architektura CIM, w ramach serii projektów Unii Europejskiej ESPRIT w latach 1986 – 1994 [4, s.5]. Użyte w nazwie słowo architektura odnosi się do sztuki budowania, opisującej reguły planowania i realizacji projektów.

Integracja systemu informacyjnego przedsiębiorstwa

Przepływ informacji jest realizowany wzdłuż kierunków integracji pionowej i poziomej działalności przedsiębiorstwa. Szczególnie ważna jest w tym wypadku integracja pozioma przepływu informacji w zakresie działalności marketingowej wewnątrz przedsiębiorstwa oraz w jego kontaktach z otoczeniem rynkowym, dotycząca powiązań z klientami i badania ich aktualnych potrzeb, projektowania i produkcji wyrobu zgodnie z tymi potrzebami, współpracy z dostawcami, planowania i realizacji strategii marketingowej, sprzedaży i dystrybucji produktu.

Wprowadzenie w przedsiębiorstwie szybko rozwijających się TI oraz na ich podstawie SI powoduje, że zaczyna być ono postrzegane jako kompleksowy, dynamiczny system, składający się z zestawu współbieżnych procesów, wykonywanych zgodnie z celami jego działalności na rynku [2, 8, 9]. Sieci komputerowe i ich oprogramowanie, elektroniczny transfer funduszy, telekomunikacja cyfrowa, paski kodowe, karty magnetyczne mają wpływ na procesy przepływów informacyjnych lub fizycznych (materiały, półprodukty, produkty) w przedsiębiorstwie i w jego powiązaniu z rynkiem oraz oddziaływują na efektywność jego działalności na nim.

W odpowiedzi na szybko rozwijającą się TI i korzyści z jej stosowania pojawiły się nowe rozwiązania w zakresie wytwarzania. Należą do nich ***CIM (Computer Integrated Manufacturing – zintegrowane komputerowo wytwarzanie), a ostatnio wirtualne (albo extended – „przedłużone") przedsiębiorstwo – WP.***

CIM to nowoczesne wytwarzanie, które polega na integracji działań ludzi i maszyn poprzez dogodną komunikację, kooperację i koordynację technicznych, administracyjnych i pomocniczych funkcji w produkcji przedsiębiorstwa. Jest ona realizowana za pomocą TI i komunikacji (lokalne sieci komputerowe, systemy baz danych, oprogramowanie) od projektowania do planowania, zaopatrzenia, sterowania produkcją do sprzedaży produktów [5, 10].

Przedsiębiorstwa są kompleksowymi, dynamicznymi systemami, które mogą być postrzegane jako zestaw współbieżnych procesów wykonywanych (za pomocą zasobów lub organizacyjnych komórek funkcjonalnych), zgodnie z celami ich działalności na rynku. Wprowadzenie CIM oraz zastosowanie SI, realizowanych na podstawie najnowszej TI ma znaczący wpływ na organizację działalności przedsiębiorstwa.

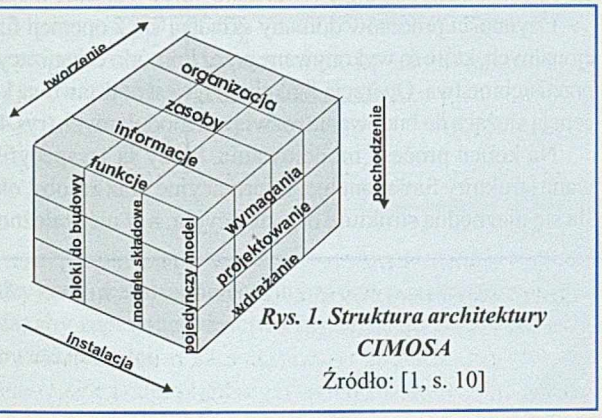
WP wynika z szybko zmieniającego się środowiska produkcyjnego i rynkowego, mobilizującego dostawców, producentów i klientów do pracy w sposób bardziej powiązany, partnerski. WP albo integracja wewnątrzorganizacyjna i w powiązaniu z rynkiem oznacza, że przedsiębiorstwo może realizować wzajemne kontakty pomiędzy wieloma czynnościami procesów informacyjnych wewnątrz przedsiębiorstwa i łączyć swój system informacyjny z systemami partnerów rynkowych przedsiębiorstwa. WP dotyczy integracji działań w sieci komputerowej, wzdłuż procesu dodawania wartości produktom (dostawca – producent – marketing – klient) [2, 6]. WP jest kompleksowym systemem łączącym w jedną informacyjną całość producentów, klientów i oferentów dodatkowych usług (w tym dystrybutorów) [8, 9]. Wówczas przedsiębiorstwo posiada serwer sieci globalnej zawierający bazę danych o ofero-

wanych produktach oraz program umożliwiający wykonywanie transakcji handlowych i operacji finansowych (przelewów gotówkowych) za pośrednictwem banku. W WP jego lokalna sieć komputerowa jest połączona z globalną siecią.

Celem CIMOSA jest ułatwienie przedsiębiorstwom wprowadzania zmian w obszarze zarządzania i integracji działania ich wyposażenia komputerowego tak, aby były one w stanie stawić czoła światowej konkurencji w zakresie ceny, jakości oraz czasu dostawy tego sprzętu. Podstawą osiągnięcia tego celu stał się model zintegrowanego przedsiębiorstwa CIMOSA, zapewniający modelowanie spójnej struktury architektury systemu CIM.

Architektura Systemów Otwartych – CIMOSA

CIMOSA wprowadziła bazujące na procesie podejście do modelowania zintegrowanego przedsiębiorstwa.



Rys. 1. Struktura architektury CIMOSA
Źródło: [1, s. 10]

Architektura CIMOSA łączy trzy główne składowe [1, 4, 7]:

- ***strukturę modelowania przedsiębiorstwa,***
- ***strukturę integracji,***
- ***cykl życia systemu CIM.***

Struktura modelowania przedsiębiorstwa jest przedstawiana przez trzy wymiary sześcianu, które reprezentują różne właściwości procedury tworzenia modelu (rys. 1.).

Pierwszy wymiar, ***oś tworzenia*** reprezentuje następujące widoki modelu:

- ***widok funkcjonalny*** przedstawia procesy i działania, które transformują zadania, energię lub informację. Łączy on statyczny aspekt opisujący wejścia i wyjścia składowych czynności procesu, jak również dynamiczną strukturę opisującą zachowanie procesu,
- ***widok informacyjny*** przedstawia wejścia i wyjścia czynności w strukturze obiektów informacji,
- ***widok zasobów*** przedstawia środki (ludzi, maszyny, urzaądzenia do przetwarzania danych) wymagane do wykonania czynności,
- ***widok organizacyjny*** opisuje rolę, zakres odpowiedzialności, władzę, zależności pomiędzy pracownikami oraz komórki organizacyjne, uczestniczące w procesie podejmowania decyzji w przedsiębiorstwie.

Drugi wymiar, ***oś pochodzenia*** reprezentuje różne fazy tworzenia systemu:

- poziom określający ***wymagania przedsiębiorstwa odnośnie do rynku***,
- poziom ***specyfikacji projektowych***, opisujący wymagania dotyczącego opracowania modelu. Musi on być wykonalny przez systemy pochodzące od różnych sprzedawców,
- poziom opisujący ***wdrożenie systemu*** w zakresie potrzeb ludzi, składowych fizycznych i oprogramowania.

Trzeci wymiar, ***oś instalacji*** wyraża zasady budowania kompleksowych systemów z bloków do budowania. Blok do budowania zawiera reguły budowy bloków i elementarne bloki określonych typów, z których buduje się bardziej złożone konstrukcje.

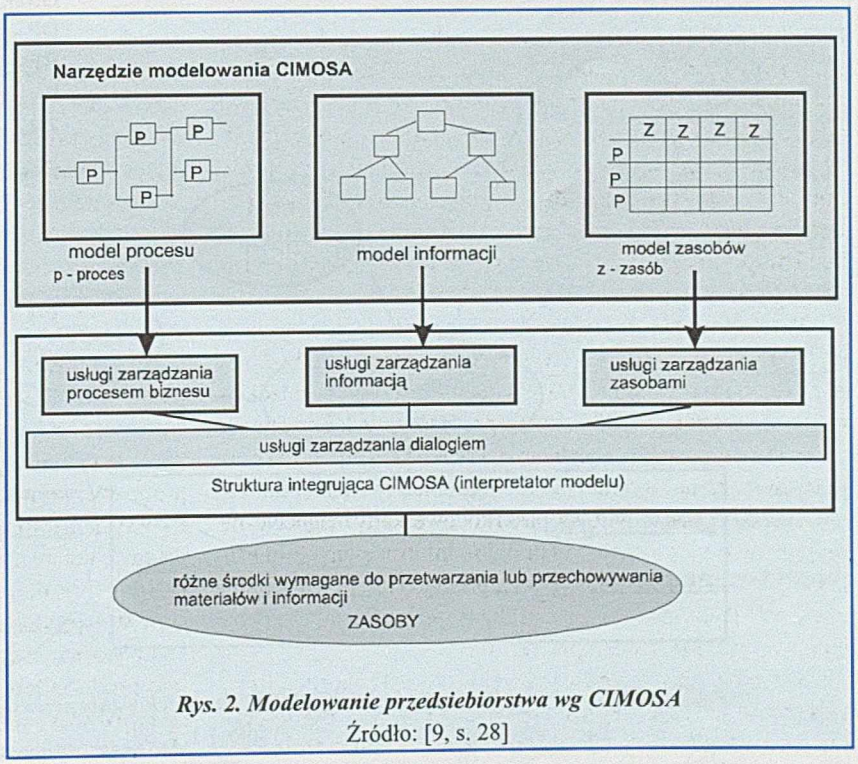
Struktura integrująca

Wdrażany system CIMOSA składa się z trzech podsystemów:

- z narzędzi do komputerowo wspomaganego budowania modelu procesu,
- zestawu zasobów zabezpieczających przetwarzanie zadań, energii lub informacji w stosunku do zdefiniowanego modelu,
- infrastruktury integrującej wykonanie modelowanego procesu i realizację powiązań z zasobami.

Powyższe podsystemy i relacje pomiędzy nimi przedstawia rys. 2. ***Narzędzia modelowania*** umożliwiają tworzenie modelu procesu (-ów) w przekroju różnych widoków modelowania:

- ***model funkcjonalny*** procesu jest zestawem procesów (podprocesów) powiązanych przez proceduralne reguły,
- ***model informacji*** jest strukturą obiektów informacji i elementów informacji, np. strukturą katalogów danych,



Rys. 2. Modelowanie przedsiebiorstwa wg CIMOSA
Źródło: [9, s. 28]

- *model zasobów* może być przedstawiany jako macierz przydzielająca zasoby do procesów, zdefiniowanych przez model funkcjonalny.

Cykl życia CIMOSA

CIMOSA definiuje twórczy cykl życia systemu CIM jako sekwencje faz, które są stosowane do budowy poszczególnych części architektury CIM, od określania wymagań w stosunku do instalacji sytemu, jego testowania, wdrażania, utrzymania i rozwoju systemu. Tylko fragmenty tej metodologii są udokumentowane w CIMOSA Technical Baseline [4, s. 13], ponieważ taka metodologia nie jest ani unikalna, ani uniwersalna.

Modelowanie przedsiębiorstwa za pomocą CIMOSA

Przedsiębiorstwo (albo jego część) jest z natury kompleksowym systemem dynamicznym. Na najwyższym poziomie projektowania CIMOSA przedstawia przedsiebiorstwo jako zbiór domen (rys. 3). **Domena** jest obszarem funkcjonalnym osiągającym pewne cele działalności przedsiębiorstwa. Składa się ona ze zbioru oddzielnych procesów, nazywanych procesami domeny i wchodzi w interakcje z innymi domenami.

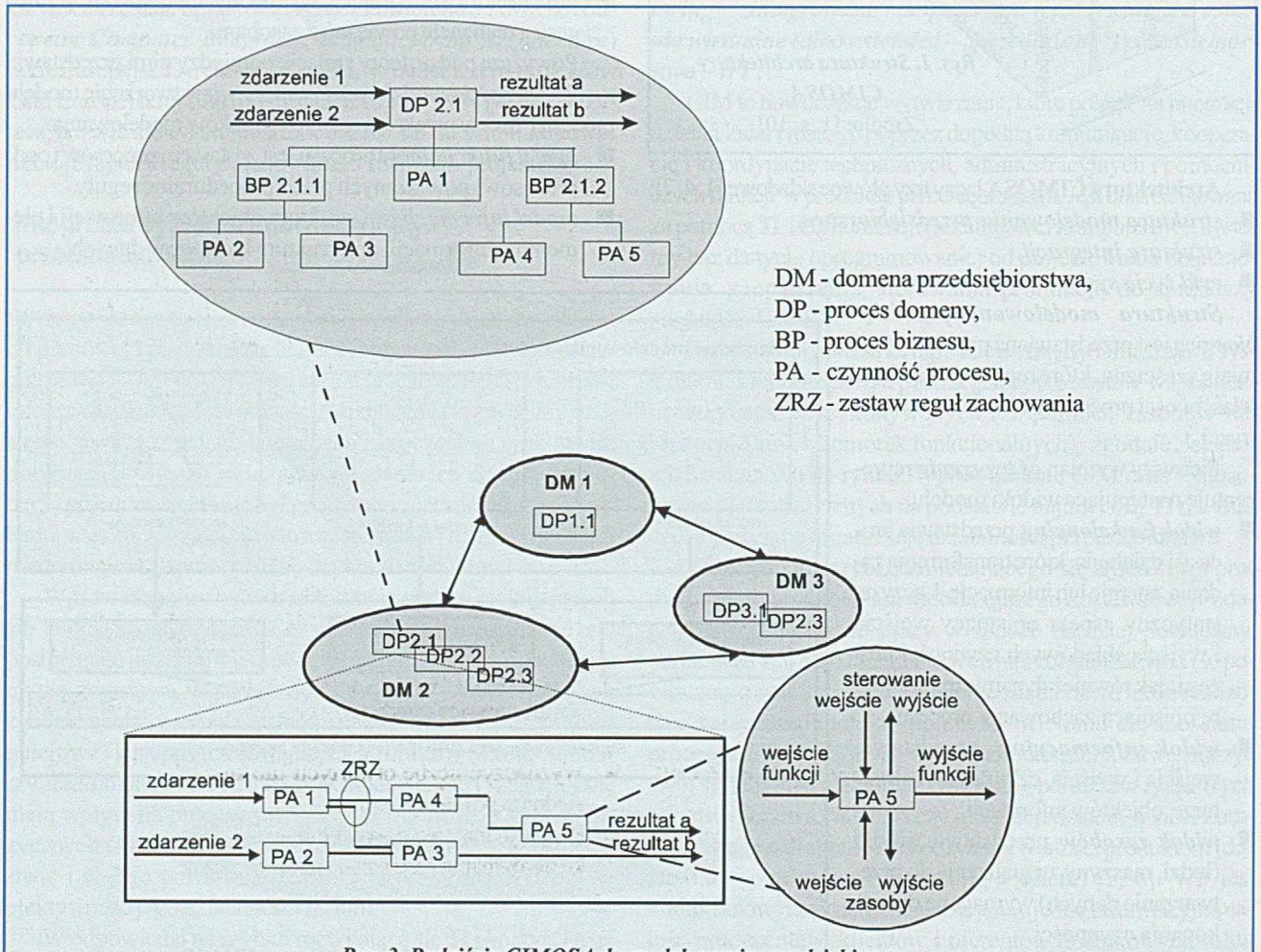
Każdy **proces** domeny jest łańcuchem czynności wytwarzających określone końcowe wyniki. Domeny są logicznymi zgrupowaniami procesów, określanymi po to, aby uprościć przedstawienie i analizę przedsiębiorstwa, tj. podzielić złożony system na moduły możliwe do zarządzania. Obszar każdej domeny jest zdefiniowany przez użytkowników zintegrowanego systemu informacyjnego. Relacje pomiędzy domenami muszą być w pełni zdefiniowane w terminach zdarzeń i obiektów wymiany informacji, przedstawiając całkowity widok przedsiębiorstwa. Procesy domeny nie uwzględniają ograniczeń organizacyjnych i mogą mieć w wypadku wirtualnego przedsiębiorstwa powiązania z jego otoczeniem rynkowym.

Czynność działalności przedsiębiorstwa jest składową procesu, w której następuje przetwarzanie obiektów (materialnych, informacji), za pomocą zasobów. Czynności mogą być grupowane w obszarze procesu domeny w postaci podprocesów, nazywanych **procesami biznesu**.

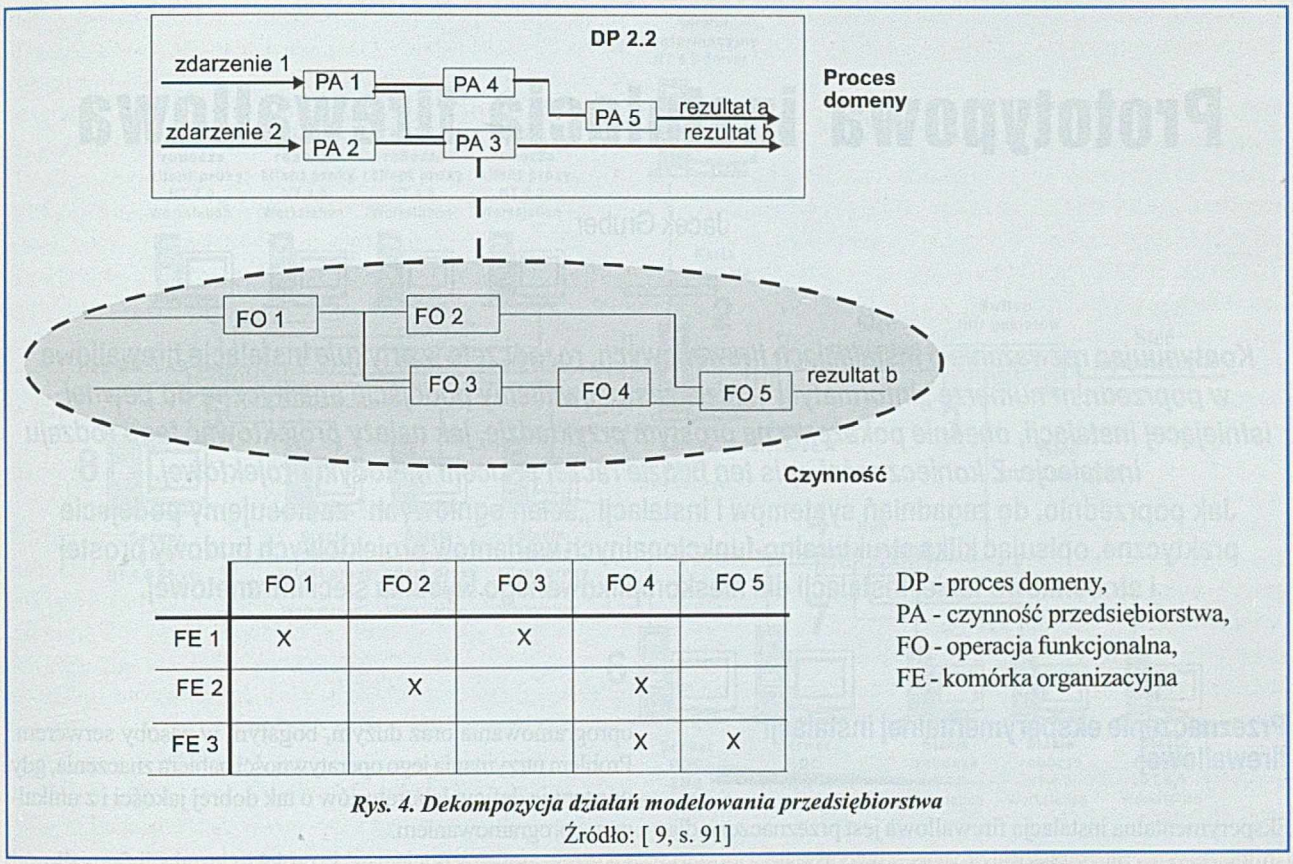
Czynności są łączone za pomocą reguł zachowania: przypadkowych lub zgodnych z relacją pierwszeństwa. Dla każdej czynności muszą być określone zasoby oraz wejścia i wyjścia.

Czynności procesów domeny składają się z operacji funkcjonalnych, które są wykonywane przez komórki organizacyjne przedsiębiorstwa. Operacja funkcjonalna jest podstawową koncepcją służącą do budowania rozwiązań modularnych (rys.4).

Na końcu procesu modelowania, kiedy są wyspecyfikowane struktury funkcjonalne, informacyjne oraz zasoby, określa się niezbędną strukturę organizacyjną, a w niej zależności



Rys. 3. Podejście CIMOSA do modelowania przedsiębiorstwa
Źródło: [1, s. 89]



	FO 1	FO 2	FO 3	FO 4	FO 5
FE 1	X		X		
FE 2		X		X	
FE 3				X	X

DP - proces domeny,
PA - czynność przedsiębiorstwa,
FO - operacja funkcjonalna,
FE - komórka organizacyjna

Rys. 4. Dekompozycja działań modelowania przedsiębiorstwa
Źródło: [9, s. 91]

między komórkami organizacyjnymi oraz poziomami decydowania, aby zapewnić właściwą koordynację pracy i podział odpowiedzialności.

❖ ❖ ❖

Rozwój lokalnych sieci komputerowych, powiązanych z globalnymi, prowadzi do redukcji liczby poziomów zarządzania w strukturze organizacyjnej przedsiębiorstwa. Integracja procesów działalności przedsiębiorstwa staje się możliwa dzięki poziomym przepływom informacji, co prowadzi do podziału funkcji zarządzania przedsiębiorstwem między kooperującymi ze sobą w sieci autonomicznymi jednostkami funkcjonalnymi (decyzyjne i / lub operacyjne centra) powiązanymi w sieci i zarządzanymi przez logikę procesów, tj. reguły charakteryzujące powiązania istniejące pomiędzy ich czynnościami. Takie kooperujące ze sobą jednostki organizacyjne (zwane *holons*) zaczynają działać w sposób coraz bardziej autonomiczny i wyglądać jak kompleksy oddzielnych obiektów funkcjonujących w sieci powiązań [8].

W tej sytuacji koncepcja WP polegająca na integracji procesów wewnątrz przedsiębiorstwa oraz w jego powiązaniach z otoczeniem rynkowym, staje się coraz bardziej realną do zastosowania w praktyce. Jest to możliwe dzięki rosnącej standaryzacji sprzętu komputerowego, jego oprogramowania oraz technikom elektronicznej wymiany danych w sieciach globalnych [3, 6], a przede wszystkim realizowanej na bazie rozwijającej się TI metodologii modelowania zintegrowanego komputerowo przedsiębiorstwa. CIMOSA jest podstawową metodologią w tym zakresie, stosowaną w świecie. Bazuje ona na dekompozycji zasady funkcjonalności, tj. podziału funkcji na podfunkcje, podfunkcje na podpodfunkcje itd., reprezentowane przez procesy i ich czynności. Określony w niej sposób budowania procesów posiada charakter rekursywny w obrębie różnych poziomów uszczegółowienia modelowania oraz iteracyjny, ponieważ składają się one z czynności (podprocesów). Przedsiębiorstwo może być wówczas widziane jako złożony system, składający się ze współbieżnych i / lub kooperujących ze sobą procesów [1, 3, 9].

Literatura

[1] AMICE: „CIMOSA Open System Architecture for CIM", 2nd revised and extended version, Springer - Verlag, Berlin 1993.
[2] Boyton A. C., Zmud P. W., Jacobs G., ***The Influence of IT Management Practice on ITUSE***, Management Information System, Vo. 18, Nr. 3, pp. 299-319, 1994.
[3] Bravocc R. R., Yadav S. B., ***Requirements definition architecture - an overview***, Computers in Industry, No. 4, pp. 137 -151, 1994.
[4] CIMOSA Association: „CIMOSA Technical Baseline", Stockholmerstr. 7, D-70731, Boblingen, Germany 1996.
[5] Dolińska M., ***CIM- kierunek rozwoju przedsiębiorstwa przyszłości***, „Informatyka", 1996, nr 1, s. 18-22.
[6] Dolińska M., ***Zintegrowana komputeryzacja przedsiębiorstwa***, Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa, 1997, nr 4. s. 7 - 9.
[7] Klittich M. (editor), ***Proceedings of the 1st Open Workshop;*** „Business Process Management Based on CIMOSA", 11 March, Frankfurt 1994.
[8] Ladet P., Vernadat F. B., ***Integrated Manufacturing Systems Engineering***, Chapman & Hall, London 1995.
[9] Vernadat F. B., ***Enterprise Modeling and Integration Principles and Applications***, Chapman & Hall, T. J. Press Ltd., Padstow, UK 1996.
[10] Waldner J. B., ***CIM : Principles of Computer Integrated Manufacturing***, John Wiley & Sons, New York, NY. USA 1992.

Małgorzata Dolińska jest pracownikiem Katedry Zarządzania, Politechniki Lubelskiej

Prototypowa instalacja firewallowa

Jacek Gruber

Kontynuując rozważania o instalacjach firewallowych, rozpoczęte w artykule Instalacje firewallowe *w poprzednim numerze „Informatyki", gdzie zastosowaliśmy podejście analityczne do pewnej istniejącej instalacji, obecnie pokażemy na prostym przykładzie, jak należy projektować tego rodzaju instalacje. Z konieczności opis ten będzie raczej szkicem metodyki projektowej.*

Jak poprzednio, do zagadnień systemów i instalacji „ścian ogniowych" zastosujemy podejście praktyczne, opisując kilka strukturalno-funkcjonalnych wariantów projektowych budowy prostej i stosunkowo taniej instalacji dla nieskomplikowanego wycinka sieci intranetowej.

Przeznaczenie eksperymentalnej instalacji firewallowej

Eksperymentalna instalacja firewallowa jest przeznaczona dla istniejącego w rzeczywistości drobnego wycinka sieci intranetowej zainstalowanej w uczelnianym laboratorium dydaktycznym. W praktyce dydaktycznej w uczelnianych laboratoriach komputerowych bardzo często mamy do czynienia z naruszeniami bezpieczeństwa zasobów i infrastruktury sieciowej. Brać studencka (a raczej „hackerska") ma (podobno) wiele ważnych powodów, aby taką działalnością się zajmować. Z punktu widzenia ważności uczelnianych sieciowych zasobów informacyjnych zjawisko ataków na ich bezpieczeństwo zwykle nie jest groźne. Jednakże częste doprowadzanie do utraty operatywności usługowej sieci i komputerów sieciowych znacznie utrudnia realizację programu dydaktycznego oraz bardzo komplikuje komunikację i dostęp do zasobów informacyjnych intranetów uczelnianych oraz do Internetu.

Istnieją zasadnicze trudności z doborem i klarownym sformułowaniem zasad polityki bezpieczeństwa w uczelnianych instalacjach sieciowych spowodowane koniecznością uwzględnienia wielu, często sprzecznych kryteriów doboru tych zasad. Trudności komplikuje znaczne, relatywnie duże ryzyko wykonywania ataków na bezpieczeństwo infrastruktury sieciowej od wewnątrz często bardzo złożonych i pofragmentowanych intranetów uczelnianych. Napotykanie trudności we właściwym sformułowaniu tej polityki jest charakterystyczne dla procesu projektowego prawie każdej instalacji firewallowej. Należy stwierdzić, że jej nieklarowne określenie musi prowadzić do zniweczenia zarówno wysiłku projektowego, jak i implementacyjnego.

Politykę bezpieczeństwa i sposoby zabezpieczeń najlepiej formułować i budować dla małych, dobrze określonych wycinków uczelnianego intranetu. Takim fragmentem sieci może być na przykład wycinek sieciowy obejmujący jedno laboratorium komputerowe – w szczególności gdy jest ono wyposażone w stacje robocze ze skomplikowanymi systemami oprogramowania oraz dużym, bogatym w zasoby serwerem. Problem utrzymania jego operatywności nabiera znaczenia, gdy występuje deficyt laboratoriów o tak dobrej jakości i z unikalnym oprogramowaniem.

Prezentowany poniżej szkic projektu instalacji firewallowej dotyczy istniejącego laboratorium – nazywamy je tutaj MM_LAB – o wspomnianych wyżej cechach. Mamy tam też rzeczywiście występujące problemy bezpieczeństwa i niestety stale się one nasilają. Poniżej pokazujemy, co – ponosząc umiarkowane koszty – można zrobić, aby stan ten próbować zmienić.

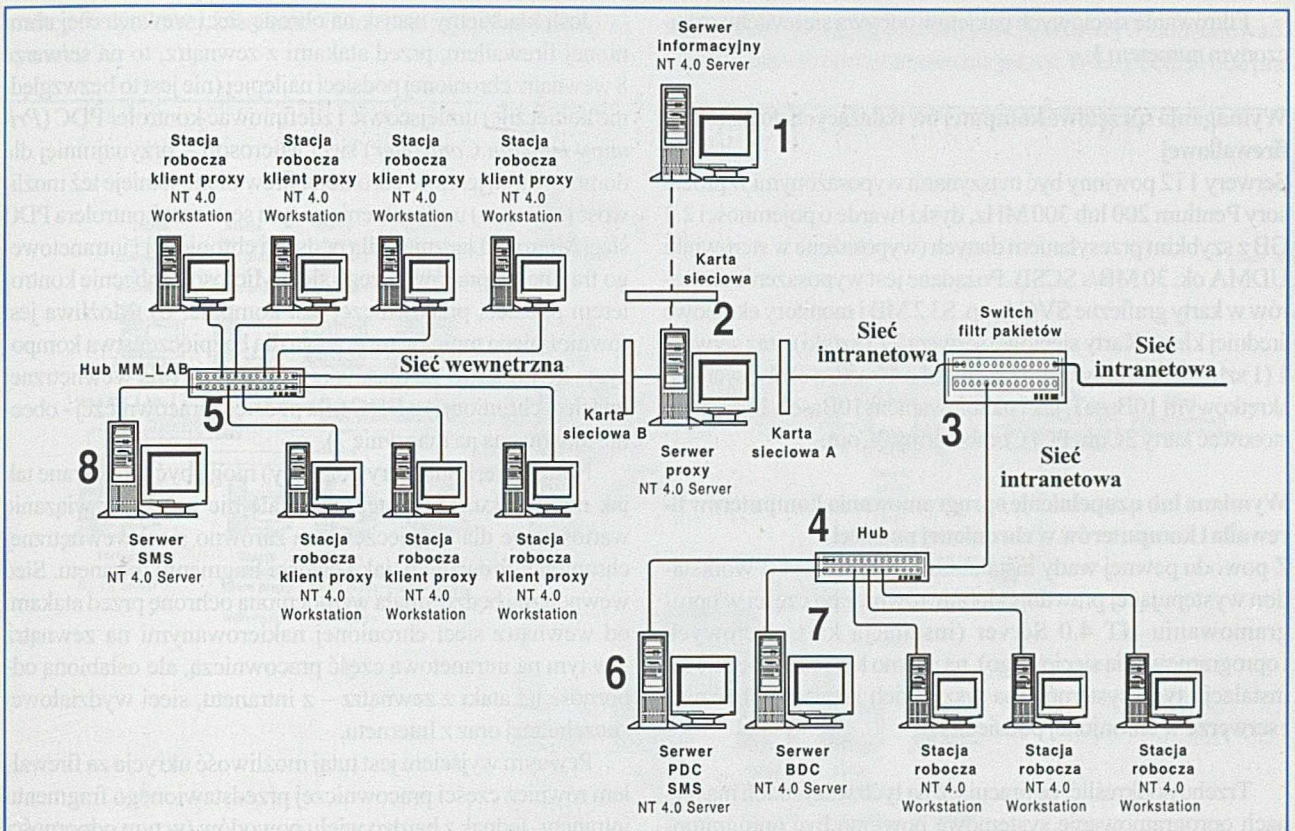
Zarys projektu „ściany ogniowej"

Firewall z serwerem proxy na maszynie NT 4.0 Server oraz filtrowaniem pakietów na switchu

Rysunek 1 przedstawia topologię niewielkiego fragmentu intranetu pewnego zakładu. Zakładowy intranet jest natomiast niewielkim fragmentem sieci wydziałowej na jednym wydziałów uczelni.

Warto nadmienić, że sieć uczelniana, zawierająca interesujący nas fragment, jest obecnie bardzo rozbudowana. Pracuje w niej bardzo dużo serwerów. Jeśli uwzględnić wszystkie platformy systemowe i sieciowe, to serwerów są na pewno setki, a stacji roboczych i komputerów sieciowych są w tej sieci uczelnianej tysiące. Już jedynie ten fakt stwarza stosunkowo duże potencjalne zagrożenie bezpieczeństwa i infrastruktury niektórych wycinków i fragmentów tej sieci atakami od wewnątrz sieci uczelnianej. Muszę stwierdzić, że ataki takie zdarzają się i najczęściej są przeprowadzane od wewnątrz sieci uczelnianej, wydziałowej, a nawet zakładowej.

Z wyjątkiem komputerów oznaczonych na rysunku 1 numerami 1 i 2 wszystkie inne maszyny oraz urządzenia sieciowe są rzeczywiście umieszczone i eksploatowane na co dzień w przedstawionym fragmencie sieci. Dla ścisłości można za-



Rys.1. Topologia niewielkiego fragmentu podsieci intranetowej sieci uczelnianej z chronioną firewallem siecią wewnętrzną w komputerowym laboratorium dydaktycznym MM_LAB

znaczyć, że urządzenie Switch nie jest obecnie skonfigurowany jako filtr pakietów.

Wszystkie komputery (oprócz 1 i 2) przedstawionego na rysunku fragmentu intranetu zakładowego są połączone sieciowo na bazie systemowej infrastruktury sieciowej sieci Novell (o „organizacji domenowej").

Rozpatrywany fragment intranetu składa się z dwóch – rozdzielonych funkcjonalnie i fizycznie – fragmentów, tzn.:

(1) fragmentu intranetu dla kilku pracowników naukowych zakładu oraz administratora i osób z obsługi technicznej laboratoriów; fragment ten zawiera dwa serwery NT 4.0 Server i kilka wydajnych stacji roboczych przyłączonych do koncentratora typu hub oznaczonego numerem 4,

(2) podsieci wewnętrznej zlokalizowanej fizycznie w zaawansowanym (pod względem zasobów sprzętowych i oprogramowania) studenckim laboratorium komputerowym MM_LAB (maszyna NT 4.0 Server i kilkanaście stacji roboczych NT 4.0 Workstation).

Podsieć tę zbudowano poprzez przyłączenie komputerów do koncentratora hub oznaczonego numerem 5. Oba fragmenty sieci intranetowej są połączone w podsieć Microsoft Windows, ale nie są (ze względów praktycznych i względów bezpieczeństwa) zintegrowane sieciowo w całościową podsieć Microsoft Windows. Są one utrzymywane i administrowane oddzielnie. Praktyka pokazała, że takie rozdzielenie podsieci jest słuszne, gdyż właśnie w podsieci „studenckiej" dochodzi do różnych „niebezpiecznych" akcji i zdarzeń. Naturalnie skutkuje to różnymi „efektami" na zewnątrz tej podsieci laboratoryjnej, tak że ważne części skomplikowanego intranetu zakładowego (i nie tylko jego) stają się czasami zagrożone. To zagrożenie oraz wspomniany już wcześniej wymóg ochrony zasobów oprogramowania (co jest ważne ze względu na proces dydaktyczny), a także konieczność utrzymania instalacji sieciowej w laboratorium MM_LAB w stanie operatywności, przemawia za zbudowaniem dla tej podsieci odpowiedniej instalacji firewallowej. Poniżej pokażemy jak taką instalację można by zbudować. Najpierw przedstawimy rozwiązanie „czyste" topologicznie, w pełni zgodne „architektonicznie" z wzorcem budowy firewalli typu „filtr pakietów i jedna brama" (tylko ten typ architektury firewalli będziemy rozpatrywać). Następnie pokażemy, jakie szczegółowe rozwiązania można zastosować, aby obniżyć koszty wykonania takiej instalacji firewallowej.

Rysunek 1 przedstawia przykład takiego właśnie „czystego" topologicznie rozwiązania, które jest w pełni zgodne „architektonicznie" z wzorcem budowy firewalli typu „filtr pakietów i jedna brama". Firewall jest przeznaczony dla podsieci z serwerem 8 w laboratorium dydaktycznym MM_LAB. Serwerem proxy jest maszyna z systemem NT 4.0 Server oznaczona numerem 2. Taka sama maszyna (oznaczona numerem 1) pełni rolę serwera informacyjnego. Linią przerywaną łączącą te maszyna zasygnalizowano, że oba serwery firewalla (proxy i informacyjny) mogą być ulokowane (fizycznie) na tej samej maszynie i wtedy wystarczy zastosować jeden (zamiast dwóch) komputer-serwer NT 4.0 Server. Należy jednak podkreślić, że rozwiązanie zmodyfikowane - z jedną maszyną-serwerem - jest nie tylko mniej eleganckie i przejrzyste, ale i mniej bezpieczne.

Filtrowanie sieciowych pakietów odbywa się switchu oznaczonym numerem 3.

Wymagania sprzętowe komputerów należących do instalacji firewallowej

Serwery 1 i 2 powinny być maszynami wyposażonymi w procesory Pentium 200 lub 300 MHz, dyski twarde o pojemności 2.3 GB z szybkim przesyłaniem danych (wyposażone w sterowniki UDMA ok. 30 MB/s SCSI). Pożądane jest wyposażenie serwerów w karty graficzne SVGA, np. S3 2 MB i monitory ekranowe średniej klasy. Karty sieciowe serwera 2 (3 sztuki) oraz serwera 1 (1 sztuka) powinny współpracować zarówno z okablowaniem skrętkowym 10BaseT, jak i okablowaniem 10Base2. Można zastosować karty 3Com PCI Combo firmy 3Com.

Wymiana lub uzupełnienie oprogramowania komputerów firewalla i komputerów w chronionej podsieci

Z powodu pewnej wady instalatora systemu NT 4.0 Workstation występującej prawdopodobnie również po części w oprogramowaniu NT 4.0 Server (instalacja kart sieciowych i oprogramowania sieciowego), na pewno konieczna będzie reinstalacja tych systemów na wszystkich stacjach roboczych i serwerze w chronionej podsieci.

Trzeba podkreślić, że pracujące na tych wszystkich maszynach oprogramowanie systemowe powinno być oprogramowaniem w wersji międzynarodowej, a nie zlokalizowanej po polsku, ze względu na znacznie lepszą pielęgnację (z punktu widzenia bezpieczeństwa) tych wersji oprogramowania zarówno przez firmę Microsoft, jak i różne firmy i organizacje niezależne. Możliwe będzie w tym wypadku wykorzystanie znacznie bogatszego i na bieżąco uzupełnianego wsparcia bezpieczeństwa (patchami harderingu). Możliwość tą łatwo stwierdzić, jeśli śledzi się opracowania na kilku ważnych stronach WWW w Internecie poświęconych zagadnieniom bezpieczeństwa systemów NT 4.0. Istnieje możliwość kopiowania oprogramowania harderingu tych systemów dzięki odsyłaczom na tych stronach do odpowiednich serwerów FTP.

Liczba znanych luk bezpieczeństwa w systemach NT 4.0 Server i Workstation wynosi ok. 1000 [2]. Liczbę tę można zredukować do ok. 150 [1,4] luk, jeśli zainstaluje się na tych maszynach oprogramowanie Mcrosoft Service Pack 3 lub 4 (dotyczy wersji międzynarodowych - amerykańskich w języku angielskim - oprogramowania systemowego Microsoft Windows). Na wszystkich maszynach - zarówno na serwerze i stacjach roboczych chronionej podsieci, jak i serwerach firewalla - należy zatem zainstalować oprogramowanie Service Pack 3/4. Taka instalacja będzie pierwszym krokiem w kierunku uszczelnienia (ze względu na bezpieczeństwo) systemów operacyjnych tych maszyn.

Podstawową wzmocnienia systemów NT 4.0 jest jednorazowe uszczelnienie tych systemów wieloma koniecznymi patchami bezpieczeństwa i stałe uzupełnianie tych systemów nowymi. Aby było to skuteczne, wszystkie maszyny wewnątrz chronionej podsieci i w firewallu powinny być przetestowane dobrej jakości skanerem bezpieczeństwa systemowego i sieciowego. W tym celu najlepiej użyć skanerów IS (*Internet Scanner*) lub S3 (*System Security Scanner*) firmy Internet Security Systems, Inc. [4].

Jeśli kładziemy nacisk na obronę sieci wewnętrznej chronionej firewallem, przed atakami z zewnątrz, to na serwerze 8 wewnątrz chronionej podsieci najlepiej (nie jest to bezwzględnie konieczne) umiejscowić i zdefiniować kontroler PDC (*Primary Domain Controller*) sieci Microsoft – przynajmniej dla domeny, którą jest sieć chroniona firewallem. Istnieje też możliwość (zalecane) umieszczenia na tym serwerze kontrolera PDC sieci Microsoft łącznie – dla podsieci chronionej i intranetowego fragmentu pracowniczego sieci Microsoft (obecnie kontrolerem podsieci pracowniczej jest komputer 6). Możliwa jest również nieco mniej wartościowa dla bezpieczeństwa kompozycja kontrolerów na maszynie 8 jako PDC (dla wewnętrznej podsieci chronionej) z BDC (dla podsieci pracowniczej - obecnie ulokowana na maszynie 7).

Naturalnie, kontrolery domen(y) mogą być ulokowane tak jak na rysunku 1 (i następnych), ale nie jest to rozwiązanie wartościowe dla bezpieczeństwa zarówno sieci wewnętrznej chronionej firewallem, jak i całości fragmentu intranetu. Sieć wewnętrzna będzie miała wzmocnioną ochronę przed atakami od wewnątrz sieci chronionej nakierowanymi na zewnątrz – w tym na intranetową część pracowniczą, ale osłabioną odporność na ataki z zewnątrz – z intranetu, sieci wydziałowej i uczelnianej oraz z Internetu.

Pewnym wyjściem jest tutaj możliwość ukrycia za firewallem również części pracowniczej przedstawionego fragmentu intranetu. Jednak z bardzo wielu powodów (w tym odporności na ataki przeprowadzane od wewnątrz fragmentu chronionego intranetu o takiej topologii – przede wszystkim z podsieci laboratorium dydaktycznego MM_LAB) takie rozwiązanie jest kłopotliwe i nieodpowiednie.

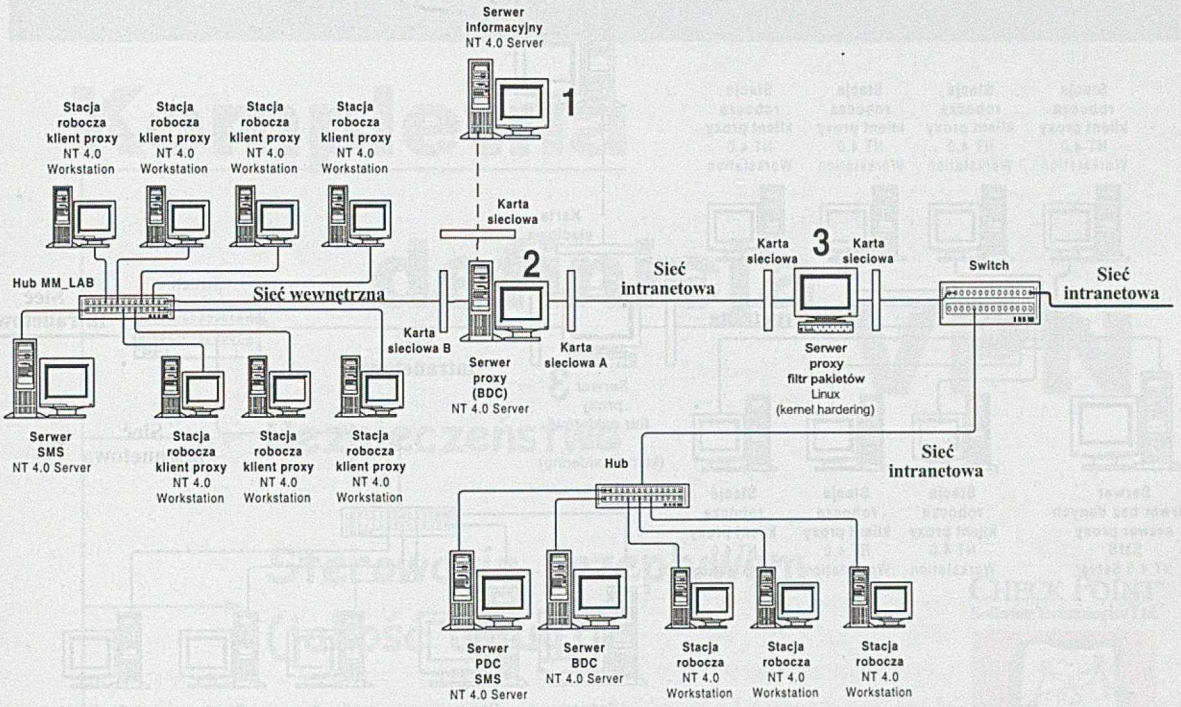
Kartę sieciową A serwera proxy 2 należy zarejestrować na odpowiednich serwerach z kontrolerami DNS. Kartę sieciową B należy zarejestrować w DNS-ie z nieistniejącym numerem IP - spoza przydzielonej klasy adresowej, tak aby była interfejsem gatewaya dla przedstawionego na rysunku 1 fragmentu intranetu. Należy stale dbać o bezpieczeństwo serwerów NT z kontrolerami DNS-u, ponieważ i tak będą one narażone na ataki od wewnątrz chronionej firewallem podsieci.

Na maszynie NT Server 4.0, która będzie pełnić rolę serwera proxy firewalla (ma na rysunku 1 numer 2) trzeba będzie zainstalować oprogramowanie MS Proxy 2.0 firmy Microsoft w wersji komercyjnej. Jest ono stosunkowo drogie (ok. 2000 zł). Alternatywą jest tu zastosowanie oprogramowania Oracle Proxy firmy Oracle lub pakietu Netscape Proxy firmy Netscape. Następnie oprogramowanie to trzeba skonfigurować. Należy pozostawić realizację usług zgłaszanych z zewnątrz podsieci chronionej (www – port 80, poczta – port 25, ftp itd.), a w celu umożliwienia realizacji usług zgłaszanych od wewnątrz podsieci chronionej, należy odblokować wszystkie porty udostępniając wszystkie serwisy.

Switch oznaczony numerem 3 należy skonfigurować, zapewniając odpowiednią filtrację pakietów niższych warstw stosu protokołowego TCP/IP w celu realizacji komunikacji z zewnętrznymi maszynami zaufanymi.

Omawiając instalacje firewallowe – w szczególności instalację przedstawioną na rysunku 1– powiedzieliśmy o oprogramowaniu wymaganym dla maszyny NT 4.0 Server wykorzystywanej jako serwer proxy. Taką realizację serwera proxy proponujemy zastosować także w innym rozwiązaniu in-

stalacji firewallowej, które omawiamy poniżej i prezentujemy na rysunku 2.



Rys. 2. Zastosowanie maszyny linuxowej jako filtra pakietów w instalacji firewallowej

Maszyna z systemem Linux jako filtr pakietów

Przedstawiona powyżej instalacja firewallowa z serwerem proxy na maszynie NT 4.0 Server jest kłopotliwa pod względem administrowania filtrowaniem pakietów. Do realizacji filtrowania pakietów w tym rozwiązaniu potrzebny jest dobrej klasy switch (na rysunku 1 oznaczony numerem 3) z rozbudowanymi możliwościami jego programowania, co dość znacznie podwyższa koszt takiej instalacji. Wady te można łatwo wyeliminować, stosując do filtrowania pakietów maszynę z systemem operacyjnym Linux [3]. Takie rozwiązanie instalacji firewalowej jest przedstawione na rysunku 2. Maszyna linuxowa jest na rysunku oznaczona numerem 3.

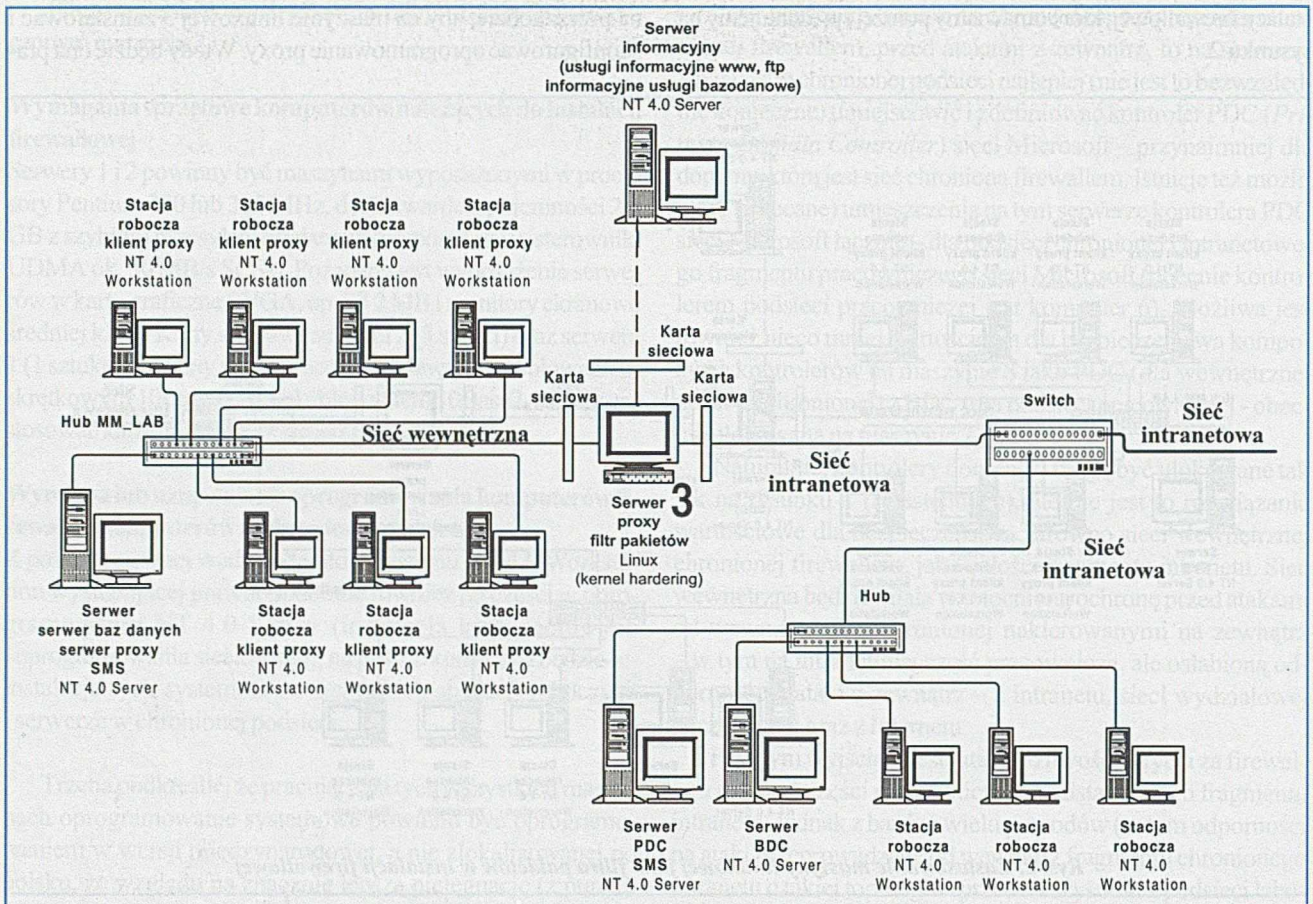
Na maszynie linuxowej, która ma pełnić funkcję filtra pakietów, najlepiej zainstalować Linux 5.1 RedHat albo Linux Debian 2.0. Do jądra systemu operacyjnego należy wkompilować uprzednio skonfigurowany filtr pakietów. W systemie tym należy też zrealizować maskowanie pakietów IP (*masquereding*). Zauważmy, że maszyna linuxowa filtrująca pakiety jest narażona bezpośrednio na ataki od zewnątrz sieci chronionej. Dlatego powinna być ona dobrze „uszczelniona" patchami bezpieczeństwa. Trzeba też zadbać o to, by instalacja systemowa tej maszyny była instalacją minimalną z punktu widzenia świadczonych przez nią usług systemowych i serwisów sieciowych. Na tej maszynie należy również zainstalować standardowe oprogramowanie bezpieczeństwa – np. program COPS i TRIPWIRE – do wstępnego testowania bezpieczeństwa systemu oraz w celu testowania bezpieczeństwa maszyny linuxowej podczas normalnej eksploatacji. Zauważmy, że nic nie stoi na przeszkodzie, aby na maszynie linuxowej 3 zainstalować i skonfigurować oprogramowanie proxy. Wtedy będzie ona pracowała jako serwer proxy i zaistnieje możliwość wykorzystania tej maszyny w instalacji firewallowej nie tylko do filtrowania pakietów. Takie rozwiązanie przedstawiamy poniżej.

Maszyna z systemem Linux jako serwer proxy i filtr pakietów

W tym rozwiązaniu topologiczno-funkcjonalnym instalacji firewallowej maszyna linuxowa pełni jednocześnie rolę filtra pakietów i serwera proxy. Eliminujemy w ten sposób jedną maszynę NT 4.0 Server, upraszczając administrowanie firewallem i obniżając dość radykalnie jego koszt. W efekcie otrzymujemy też potencjalny wzrost jakości serwera proxy ze względu na stosunkowo wysoką jakość i stabilność Linuxa oraz wysoką jakość oprogramowania na tą platformę systemową. Topologię takiego rozwiązania instalacji firewallowej przedstawiono na rysunku 3 (maszynę linuxową oznaczono na rysunku numerem 3).

Oprócz uzupełnień oprogramowania maszyny linuxowej wymaganych w rozwiązaniu omówionym w punkcie o maszynie inuxowej jako filtrze pakietów, dla potrzeb takiej instalacji, na maszynie linuxowej trzeba zainstalować unixowe oprogramowanie serwera proxy - na przykład oprogramowanie Gated dostępne w Internecie na jednym z serwerów w Japonii. Dodatkowo, windowsowe stacje klienckie w chronionej podsieci należy wyposażyć w oprogramowanie klienckie do maskowania IP dla systemów NT/95. Jest ono osiągalne na serwerach w Internecie.

W celu udostępnienia serwerowi wewnętrznemu NT 4.0 Server i stacjom roboczym NT 4.0 Workstation w sieci wewnętrznej usług dostępnych na zewnątrz sieci chronionej, trze-



Rys. 3. Instalacja firewallowa z maszyną linuxową pracującą jako serwer proxy i filtr pakietów

ba na nich zamontować oprogramowanie RAS (*Remote Access Server*) oraz odpowiednio skonfigurować oprogramowanie tych maszyn. Stacje klienckie powinny mieć możliwość komunikowania się z serwerem informacyjnym firewalla i zewnętrznymi serwerami NT oraz uzyskiwać do nich dostęp poprzez linuxowy serwer proxy. Na serwerze informacyjnym NT oraz serwerze wewnętrznym NT i stacjach roboczych NT musi też być zainstalowane oprogramowanie klienta do udostępniania zasobów maszyn unixowych na maszynach NT. Można w tym celu wykorzystać oprogramowanie SAMBA.

Maszyna z systemem NT 4.0 Server jako serwer informacyjny

Wyżej, w punkcie o maszynie linuxowej jako filtrze pakietów przedstawiliśmy już charakterystykę serwera informacyjnego dla instalacji firewallowej pokazanej na rysunku 2. Zaproponowano tam zastosowanie do tego celu maszyny z systemem NT 4.0 Server. Omawiając „czyste topologicznie" rozwiązanie architektury firewallowej z rysunku 1, wspomnieliśmy o możliwości ulokowania na jednej maszynie NT 4.0 Server zarówno serwera proxy (bramy aplikacyjnej), jak i serwera informacyjnego. Pożądany efekt funkcjonalny uzyskuje się poprzez odpowiednią konfigurację kompletu pakietów oprogramowania do realizacji obu ról tej maszyny. Zauważmy, że taką skupioną realizację obu serwerów – proxy i informacyjnego [5] – można zastosować również dla instalacji z przedstawionej na rysunku 2. Identyczne rozwiązanie serwera informacyjnego proponujemy zastosować w konfiguracji topologicznej przedstawionej na rysunku 3.

Obecnie scharakteryzujemy krótko maszynę NT 4.0 Server zastosowaną w firewallu o topologii przedstawionej na rysunku 3. W tej instalacji firewallowej (o „czystej tologii firewallowej") serwer proxy i serwer informacyjny są rozdzielone i pracują na osobnych komputerach-serwerach. Serwer informacyjny NT 4.0 Server tej instalacji powinien zapewniać możliwość pobierania plików zarówno za pomocą usługi ftp, jak i www. Na serwerze informacyjnym NT należy zastosować oprogramowanie MS IIS (MS Interenet Information Server 4.0). Alternatywnie - ze względu na dość wysoką cenę tego pakietu oprogramowania – można wykorzystać darmowe oprogramowanie Apatche serwera usług internetowych, dostępne w Internecie.

Dodatkowo, na stacjach roboczych NT Workstation i serwerze NT w sieci chronionej należy zainstalować serwer usługowy Telnet, aby umożliwić zdalne korzystanie z usługi ftp na tych maszynach w trybie unixowym. Należy zauważyć, że usługę telenet na maszynie NT oraz maszynie linuxowej będzie można wykorzystywać jedynie w trybie pracy DOS.

Maszyna linuxowa jako serwer proxy, serwer informacyjny i filtr pakietów – czyli „3 w 1"

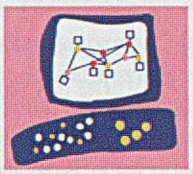
W rozwiązaniach instalacji firewallowych z serwerami proxy i informacyjnymi na maszynach NT 4.0 Server (rysunki 1 i 2), serwery usług informacyjnych – proxy i informacyjny – mogą być zaalokowane fizycznie na jednej maszynie-serwerze.

GLOBALNE BEZPIECZEŃSTWO

Kompletna definicja VPN

- Bezpieczeństwo
- Sterowanie przepływem (jakość usług)
- Zarządzanie

CHECK POINT™
Software Technologies Ltd.



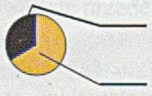
Wdrożenie bezpiecznej i wiarygodnej wirtualnej sieci prywatnej VPN to więcej niż szyfrowanie, więcej niż autentykacja, więcej niż może zaoferować proste narzędzie. Kompletne rozwiązanie VPN integruje ze sobą: spójne bezpieczeństwo, sterowanie ruchem sieciowym i zcentralizowane, ogólnozakładowe zarządzanie. Jest to dokładnie to co Check Point oferuje swoim klientom na całym świecie.

Niezależnie od tego jak postrzegasz wdrożenie VPN: intranet, odległy dostęp lub ekstranet – Check Point oferuje Ci spójne, wiarygodne rozwiązanie.

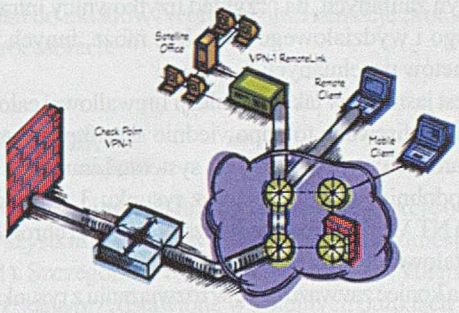
Bezpieczeństwo: kontrola dostępu z bazującą na standardach autentykacją i szyfrowaniem gwarantują bezpieczeństwo połączeń sieciowych, „autentyczność" lokalnych i odległych użytkowników oraz prywatność, poufność i integralność przesyłanych danych.

Sterowanie ruchem sieciowym: tylko rozwiązanie VPN firmy Check Point umożliwia przypisanie wyższych priorytetów połączeniom VPN, pozwalając precyzyjnie sterować przepustowością sieci, co gwarantuje odpowiednią jakość i wydajność połączeń.

Zarządzanie: rozwiązanie Check Point umożliwia zdefiniowanie kompletnej – z włączeniem VPN – polityki bezpieczeństwa firmy w jednym, centralnym punkcie i jej dystrybucję do wszystkich punktów kontrolnych.



Check Point jest niekwestionowanym liderem sieci VPN

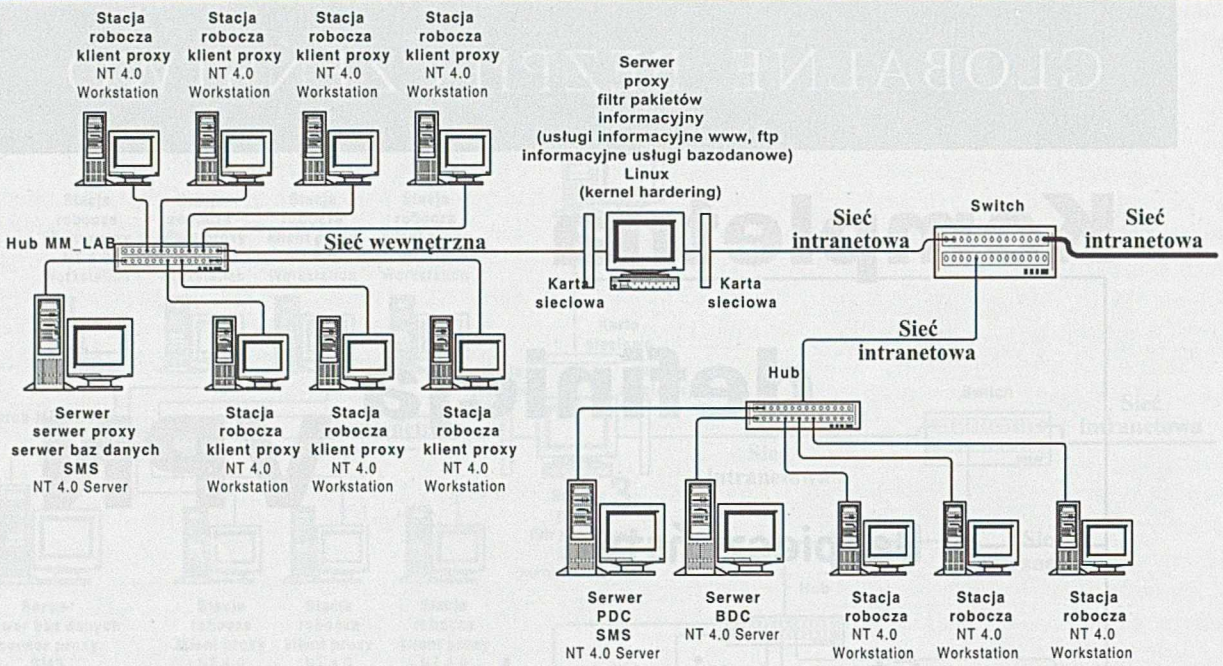


- **VPN-1 Internet Gateway**
- **VPN-1 Enterprise Encryption Center**
- **VPN-1 RemoteLink**
- **VPN-1 SecuRemote**
- **Certificate Manager**

Clico jest autoryzowanym dystrybutorem Check Point w Polsce. Zapraszamy do współpracy.

Clico Centrum Oprogramowania
Al. 3 Maja 7, 30-063 Kraków
Tel: (12) 6325166; Telefaks: (12) 6323698
E-mail: support@clico.pl, Http://www.clico.pl, Ftp.clico.pl

VPN-1, Check Point, Check Point Logo, FireWall-1, ConnectControl, Open Security Manager, OPSEC i VPN-1 są znakami towarowymi lub zarejestrowanymi znakami towarowymi Check Point Software Technologies Ltd.



Rys. 4. Instalacja firewallowa z maszyną linuxową pracującą jako serwer proxy, filtr pakietów i serwer informacyjny

Podobne rozwiązanie można zastosować dla instalacji firewallowej przedstawionej na rysunku 3 i otrzymać instalację przedstawioną na rysunku 4. Maszyna linuxowa z serwerem proxy i filtrem pakietów jest tu jednocześnie serwerem informacyjnym firewalla. Pozwala to na dalszą obniżkę kosztów instalacji i ujednolicenie administrowania maszynami firewalla. Rozwiązanie to jest jednak nieco niezgodne z „wzorcową" architekturą firewalla „filr pakietów i jedna brama".

Propozycja tego rozwiązania architektury instalacji firewallowej wynika natomiast z oceny, że nie jest potrzebne odciążanie serwera informacyjnego ze względu na przewidywaną małą liczbę odwiedzin tego serwera od strony Internetu. „Odwiedzać" go będą w zasadzie tylko użytkownicy zewnętrznych maszyn zaufanych, na przykład użytkownicy intranetu zakładowego i wydziałowego oraz, być może, innych wybranych intranetów uczelnianych.

Jest jasne, że w takiej instalacji firewallowej całość oprogramowania firewalla to odpowiednio skonfigurowane oprogramowanie unixowe w wersji dla systemu Linux.

Podobnie jak w instalacji z rysunku 3, na stacjach roboczych NT Workstation i serwerze NT w sieci chronionej należy zainstalować serwer usługowy Telnet.

Na koniec zauważmy, że w rozwiązaniu z rysunku 4 ewentualne ataki na bezpieczeństwo całości instalacji koncentrują się na jednej maszynie zwiększając poważnie stopień zagrożenia takiego scentralizowanego firewalla.

❖ ❖ ❖

Autor kieruje zespołem badawczym zajmującym się bezpieczeństwem w intranetach i w Interencie. Zespół ten przygotowuje się do wykonania doświadczalnej instalacji firewallowej wycinka sieci intranetowej w komputerowym laboratorium studenckim MM_LAB i gruntowne zbadanie skuteczności zastosowanych w poszczególnych wariantach tej instalacji rozwiązań bezpieczeństwa. Planuje się upowszechnienie wybranego rozwiązania w sieci uczelnianej tam, gdzie zastosowanie zawansowanych rozwiązań bezpieczeństwa sieciowego jest z różnych względów pożądane i uzasadnione. W celu skutecznego przetestowania poszczególnych instalacji i zastosowanych tam rozwiązań, planujemy „wystawienie" instalacji prototypowych „na pożarcie" uczelnianym włamywaczom internetowym. Ponieważ większość tych włamywaczy to członkowie braci studenckiej, testy zapewne będą „przeprowadzone" bardzo „precyzyjnie". Na to przede wszystkim liczymy.

Literatura

[1] BERNARDYN J., GRUBER J., ***Bezpieczeństwo w intranetach i w Internecie***, Raport SPR 15/98, WZI, Politechnika Wrocławska Wrocław, 1998.

[2] BERNARDYN J., GRUBER J., ***Praktyczne techniki, metody i narzędzia zabezpieczeń dostępu do sieci komputerowych, infrastruktury sieciowej i zasobów informacyjnych w sieci Internet***, Raport SPR 10/97, WZI, Politechnika Wrocławska, Wrocław 1997.

[3] KIRCH J., ***Microsoft Windows NT Server 4.0 versus UNIX***, 1998.

[4] **System Security Scanner (S3 1.6) User Guide, Internet Scanner (IS 5.4) User Guide**, Internet Security Systemes, Inc., ISS Download Center, http://www.iss.net/eval, 1998.

[5] REDMOND T., ***Exchange 5.5/E i Microsoft Cluster Server***, „Windows NT Magazine", 1988, nr 6.

Jacek Gruber jest pracownikiem Wydziałowego Zakładu Informatyki Politechniki Wrocławskiej. Zajmuje się rozproszonymi i dedukcyjnymi bazami danych oraz bezpieczeństwem w Internecie.
E-mail: jgruber@ci.pwr.wroc.pl

SYSTEMY CZASU RZECZYWISTEGO

REDAGUJE ZESPÓŁ: dr inż. Zbigniew FRYŹLEWICZ (Politechnika Wrocławska), prof. dr hab. inż. Janusz GÓRSKI (Politechnika Gdańska), prof. dr hab. inż. Zbigniew HUZAR (Politechnika Wrocławska), dr hab.inż. Krzysztof SACHA (Politechnika Warszawska), prof. dr hab. inż. Tomasz SZMUC (Akademia Górniczo-Hutnicza), dr inż. Zbigniew ZIELIŃSKI (Wojskowa Akademia Techniczna), mgr inż. Zdzisław ŻURAKOWSKI (Instytut Automatyki Systemów Energetycznych we Wrocławiu) – przewodniczący zespołu.

ROK VII • LIPIEC–SIERPIEŃ • 1999 • 41

Sieci przemysłowe

Sieć LONWorks®

Wojciech E. Kozłowski

Koncepcję i technologię sieci sterujących LONWorks na rynek na początku lat dziewięćdziesiątych wprowadziła amerykańska firma Echelon Corporation z Palo Alto w Kalifornii. W ciągu kilku lat LONWorks osiągnął dominującą pozycję w wielu dziedzinach automatyki: od instalacji domowych po sterowanie procesami przemysłowymi i dystrybucją energii.

Głównym powodem tak szybkiego sukcesu rynkowego było staranne przygotowanie koncepcji, organizacji i implementacji tego rozwiązania. Szczególne znaczenie miało:

- przyjęcie koncepcji zdecentralizowanego wykonania funkcji sterujących i możliwości rekonfiguracji już zainstalowanej sieci,
- szczegółowe zdefiniowanie kompletnego protokołu komunikacyjnego LonTalk© z przygotowaną implementacją, gwarantującą jego stabilność i możliwość wykorzystania przez różne urządzenia,
- udostępnienie możliwości nowej technologii sieciowej w postaci zintegrowanych układów VLSI wykonujących funkcje komunikacyjne i sterujące; taka implementacja była ekonomicznie najlepszym rozwiązaniem dla większości aplikacji,
- opracowanie układów dopasowujących do różnych typów okablowania stosowanych w automatyce, takich jak skrętka, linie energetyczne, kanały radiowe i światłowody,
- udostępnienie kompletnego zestawu narzędzi projektowych i instalacyjnych, takich jak oprogramowanie wspomagające, emulatory, moduły testowe, analizator protokołu; przygotowany dzięki nim model węzła pozwolił projektantom skoncentrować się przede wszystkim na uruchamianej aplikacji i w krótkim czasie weryfikować prototypowe rozwiązania.

Zgodnie ze strategią firmy Echelon Corporation technologia LONWorks prezentowana była od początku jako pełny i stabilny standard *de facto*, a nie propozycja poddana weryfikacji komitetów standaryzacyjnych i narażona na modyfikacje użytkowników. W celu utrzymania stabilnej specyfikacji protokołu do wiosny 1996 roku LonTalk nie był protokołem otwartym. Jego specyfikacja stanowiła wyłączną własność firmy Echelon Corporation, natomiast implementację w postaci mikrokontrolerów Neuron© oferowały licencjonowane firmy Motorola i Toshiba.

Obecnie specyfikacja protokołu LonTalk jest dostępna dla wszystkich użytkowników. Realizowane są również alternatywne, w stosunku do układów Neuron, implementacje protokołu na innych procesorach.

Protokół LonTalk

Protokół komunikacyjny LonTalk [1,2] realizuje funkcje odpowiadające wszystkim siedmiu warstwom modelu odniesienia ISO (tabela 1). Szczegółowe rozwiązania przyjęte w kolejnych warstwach zostaną przedstawione w kolejnych punktach tego rozdziału.

Warstwa fizyczna. Sieć LONWorks nie jest przywiązana do żadnego konkretnego typu okablowania. Stosując różne układy dopasowujące (*transceiver*), można wykorzystywać wszystkie rodzaje kabli stosowane w systemach sterowania.

W systemach automatyki budynków (sterowanie ogrzewaniem, wentylacją, klimatyzacją, oświetleniem, zabezpieczeniami, odczytem stanu mierników zużycia energii elektrycznej, wody, ciepła itd.) do budowy sieci najczęściej wykorzystywana jest skrętka umożliwiająca budowę sieci o dowolnej topologii lub linia energetyczna. W zastosowaniach wymagających sterowania odległymi urządzeniami wykorzystuje się kanały

	Nazwa warstwy	Funkcje protokołu LonTalk
1	Fizyczna	Układy sprzęgające dla różnego okablowania, modulacja i demodulacja sygnału
2	Liniowa (łącza danych)	Pakietowanie, kodowanie i dekodowanie danych, kontrola poprawności (CRC), kontrola dostępu do medium transmisyjnego (p-CSMA/CD), wykrywanie i unikanie kolizji, priorytety transmisji
3	Sieciowa	Adresacja węzłów, marszrutowanie
4	Transportowa	Realizacja transmisji do pojedynczego odbiorcy lub do grupy odbiorców, kontrola potwierdzeń odbioru i retransmisji, kontrola kolejności komunikatów, wykrywanie duplikatów
5	Sesji	Transakcje typu zapytanie-odpowiedź, zarządzanie siecią, uwierzytelnianie komunikatów
6	Prezentacji	Interpretacja danych: zmienne sieciowe lub wiadomości dowolnego formatu
7	Aplikacyjna	Standardowe typy zmiennych sieciowych, profile funkcjonalne

Tabela 1. Funkcje warstw protokołu LonTalk

radiowe (zwykle o częstotliwości i zasięgu niewymagającym specjalnej licencji). W aplikacjach wymagających odporności na zakłócenia elektromagnetyczne (np. sterowanie stacją energetyczną) lub w środowisku wrażliwym na czynniki cieplne i iskrzenie (np. przy sterowaniu procesami chemicznymi) wykorzystywane są łącza światłowodowe lub łącza szczególnego bezpieczeństwa (*intrinsic safety*).

Szybkość transmisji zależy od rodzaju kabla. Sieci wykorzystujące skrętkę pracują z szybkością 78 kbit/s. W wypadku kanału radiowego i linii energetycznej uzyskuje się 1 – 10 kbit/s. Stosując łącza światłowodowe lub łącza RS-485, można pracować z maksymalną szybkością transmisji wynoszącą 1250 lub 2500 kbit/s.

Warstwa liniowa (łącza danych). Podwarstwa dostępu do medium transmisyjnego protokołu LonTalk wykorzystuje algorytm CSMA (*Carrier Sense, Multiple Access*) rozszerzony o dostęp priorytetowy, funkcję unikania kolizji z predykcją natężenia ruchu w sieci i (opcjonalnie) o funkcję wykrywania kolizji i retransmisji.

Protokół LonTalk nie stosuje znaczników ustalających prawo nadawania. Zamiast tego węzły synchronizują się z końcem ostatnio przesyłanego komunikatu (rys. 1). Po upływie ściśle określonego czasu przerwy (tzw. czas *beta-1*) rozpoczyna się seria odcinków czasu, nazywanych oknami priorytetowymi, numerowanych kolejnymi liczbami naturalnymi. Każdy węzeł może mieć przypisane dokładnie jedno okno priorytetowe o ustalonym numerze, które może wykorzystywać do transmisji komunikatów priorytetowych. Rozmiar okna (tzw. czas *beta-2*) i liczba okien priorytetowych (od 0 do 255) są parametrami konfiguracji sieci. Po oknach priorytetowych następują okna losowe, w których mogą być nadawane komunikaty niepriorytetowe. Węzeł gotowy do transmisji takiego komunikatu przekazuje go w oknie o losowo wybranym numerze. Numer okna jest wybierany z przedziału 0 ... BL*16, gdzie wartość BL rośnie od 1 do 31 wraz z przewidywanym wzrostem natężenia ruchu w sieci.

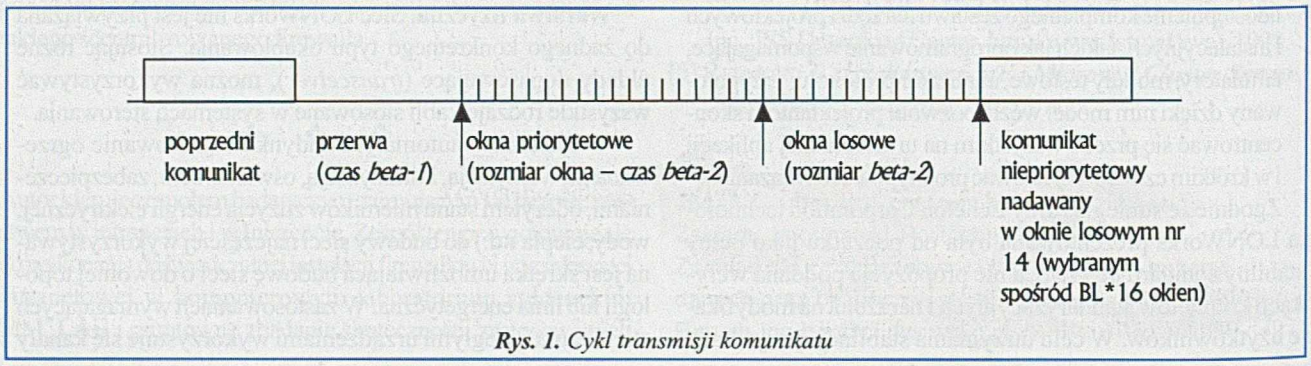
W razie wykrycia kolizji transmisja pakietu zostaje przerwana i procedura synchronizacji dostępu jest powtarzana w odniesieniu do ostatnio nadanego bitu.

Ramka warstwy łącza danych składa się z sekwencji bitów synchronizujących (tzw. preambuła – ciąg bitów o wartości 1 o ustalonej długości i zakończony bitem o wartości 0), nagłówka informującego o priorytecie komunikatu i jego wpływie na natężenie ruchu w sieci (wartość BL), pola danych i sumy kontrolnej (16-bitowy kod CRC). Do kodowania przesyłanych informacji stosowany jest kod Manchester.

Przepustowość sieci LONWorks zależy od długości danych zawartych w komunikatach i szybkości transmisji. W wypadku typowych komunikatów zawierających 2-4 bajtowe pole danych warstwy aplikacyjnej przepustowość sieci przy szybkości 1250 kbit/s wynosi ok. 1000 komunikatów na sekundę.

Algorytm sterowania dostępem do medium transmisyjnego protokołu LonTalk nie zapewnia deterministycznego transferu danych. Stosując wykrywanie kolizji i priorytety, można jednak zapewnić niezawodność transmisji i ustalony czas odpowiedzi dla wyróżnionego krytycznego podzbioru komunikatów [5]. Rozwiązanie to odpowiada specyfice zdecentralizowanych systemów sterowania, w których sieć wykorzystywana jest głównie do spontanicznej transmisji zdarzeń (informacji o zmianach stanów urządzeń).

Warstwa sieciowa. Warstwa ta odpowiada za adresację komunikatów. Początkowo każdemu węzłowi sieci LONWorks jest przypisany unikalny 48-bitowy identyfikator, odpowiadający identyfikatorowi mikroukładu Neuron (Neuron ID). Identyfikator ten jest niezmiennym i zawsze dostępnym adresem fizycznym urządzenia, wykorzystywanym do komunikacji w procedurze nadawania adresu logicznego podczas instalacji węzła sieci. Adres logiczny węzła ma strukturę hierarchiczną, złożoną z trzech elementów. Do określenia przynależności do systemu wykorzystującego współdzielony z innymi systemami kanał komunikacyjny służy tzw. identyfikator domeny o długości 0 (gdy niestosowany), 1, 3 lub 6 bajtów. Każdy węzeł może być przypisany do jednej lub maksymalnie dwóch domen.



Rys. 1. Cykl transmisji komunikatu

Domena może obejmować od 1 do 255 tzw. podsieci. W ramach domeny każdemu węzłowi jest przypisany jednoznaczny numer podsieci oraz numer węzła w tej podsieci (liczba od 1 do 127). Podsieć może odpowiadać logicznemu podsystemowi aplikacji sieciowej lub może obejmować węzły połączone tym samym kanałem fizycznym. Podział domeny na podsieci może też być wprowadzony ze względu na liczbę węzłów sieci (ponad 127) lub dla optymalizacji przesyłu komunikatów w segmentach sieci (filtracja między segmentami).

Instalacja węzła obejmuje przypisanie identyfikatora domeny, numeru podsieci w domenie oraz numeru węzła w podsieci.

Niezależnie od jednoznacznego adresu logicznego każdemu węzłowi może zostać również przypisany adres grupowy. Grupa węzłów w ramach domeny może obejmować wybrane węzły należące do różnych podsieci, np. urządzenia tego samego typu, otrzymujące te same informacje. Grupa posiada 1-bajtowy identyfikator (liczba od 0 do 255), a każdy należący do niej węzeł może opcjonalnie posiadać swój numer w grupie (liczba od 1 do 63, 0 gdy nie jest stosowany). Numer w grupie jest wykorzystywany wyłącznie do identyfikacji potwierdzeń odbioru komunikatu adresowanego do całej grupy.

Protokół LonTalk zapewnia więc następujące możliwości adresowania komunikatów:

a) do pojedynczego odbiorcy:
   - domena + Neuron Id lub domena + podsieć + Neuron Id (domenę określa nadawca),
   - domena + podsieć + numer węzła,
b) do wielu odbiorców:
   - cała domena (domena + podsieć=0),
   - cała podsieć (domena + podsieć),
   - grupa węzłów (domena + grupa).

Podczas marszrutowania komunikatów w węzłach-routerach łączących dwa segmenty sieci decyzja o dalszej transmisji komunikatu jest podejmowana na podstawie numeru podsieci lub grupy z adresu przeznaczenia i znajomości alokacji podsieci i grup w segmentach całej sieci.

Warstwa transportowa. Protokół LonTalk zakłada możliwość utraty komunikatu wskutek kolizji, zakłóceń lub przepełnienia buforów wejściowych odbiorcy. Zadaniem warstwy transportowej jest zapewnienie niezawodności przesyłania komunikatów. Protokół LonTalk realizuje w tej warstwie następujące usługi:

a) transfer bez potwierdzenia odbiorcy (*unacknowledged*),
b) transfer z wymaganym potwierdzeniem odbiorcy, z konfigurowalnym czasem oczekiwania i liczbą retransmisji (*acknowledged*),
c) transfer bez potwierdzeń, z konfigurowalną liczbą powtórzeń komunikatu i czasem odstępu między retransmisjami (*unacknowledged repeated*).

Wariant a) jest stosowany w wypadku komunikatów mniejszej wagi lub gdy warstwa fizyczna zapewnia wykrywanie kolizji albo gdy potwierdzenia odbioru wysyłane są przez warstwę aplikacyjną. Wariant b) ze względu na obciążenie sieci transmisją potwierdzeń odbioru jest stosowany zwykle jedynie dla komunikatów wysyłanych do pojedynczego odbiorcy. Wariant c) jest zalecany w wypadku wysyłania krytycznych komunikatów do wielu odbiorców.

Należy przy tym pamiętać, że potwierdzenie odbioru generowane przez warstwę transportową węzła nie jest równoznaczne z odbiorem komunikatu przez warstwę aplikacyjną.

W wypadku usług b) i c) komunikat zawiera również 4-bitowy numer transakcji wykorzystywany do wykrywania duplikatów już odebranych komunikatów.

Warstwa sesji. Warstwa sesji protokołu LonTalk zapewnia realizację transakcji w trybie zapytanie-odpowiedź. W tym trybie jest realizowana większość operacji zarządzania siecią LONWorks (instalacja i konfiguracja węzłów, diagnostyka).

Protokół umożliwia również uwierzytelnianie wiadomości, pozwalając odbiorcom na sprawdzenie uprawnień nadawcy komunikatu. Do tego celu służy 48-bitowy klucz rozprowadzany (opcjonalnie) podczas instalacji węzłów. Po odebraniu komunikatu wymagającego uwierzytelnienia odbiorca wysyła do nadawcy losową liczbę 8–bajtową, oczekując w odpowiedzi jej poprawnego przekształcenia przy użyciu ustalonego klucza.

Warstwa prezentacji. Protokół LonTalk udostępnia dwa rodzaje obiektów danych:

- wiadomości (*explicit messages*),
- zmienne sieciowe (*network variables*).

Wiadomość jest dowolnym ciągiem bajtów danych (maksymalnie 228) poprzedzonym jednobajtowym kodem identyfikującym typ wiadomości. Zawartość wiadomości jest interpretowana wyłącznie przez komunikujące się aplikacje.

Wiadomości (o predefiniowanym formacie) są stosowane również w komunikacji służącej zarządzaniu siecią. Mogą być również wykorzystywane do „przezroczystego" przesyłania komunikatów innych protokołów przez sieć LONWorks.

Dla ułatwienia współpracy urządzeń pochodzących od różnych wytwórców protokół LonTalk definiuje również obiekty o uściślonej składni i semantyce. Zdefiniowanie sprzęgu urządzenia za pomocą zmiennych sieciowych, reprezentujących np. wartości mierzonych napięć, pozycje wyłącznika lub stan licznika, pozwala programistom uwolnić się od znajomości wewnętrznych funkcji urządzenia. Ten sam obiekt danych o ustalonym formacie i znaczeniu (wielkość fizyczna, jednostka, zakres) może być przesyłany do różnych urządzeń i przetwarzany przez różne funkcje.

Zmienne sieciowe mogą być zdefiniowane jako wyjściowe (służące do wysyłania wartości obiektów danych do innych węzłów sieci) lub wejściowe (służące do odbioru wartości obiektów danych produkowanych przez inne węzły sieci). Najistotniejszy w tej koncepcji jest fakt, że projektant urządzenia definiuje jego sprzęg w postaci zbioru wejściowych i wyjściowych zmiennych sieciowych. Powiązanie wejściowych zmiennych sieciowych jednych węzłów z wyjściowymi zmiennymi sieciowymi innych węzłów (*network variable binding*) następuje dopiero podczas konfigurowania systemu (rys. 2).

Zmienne sieciowe mogą mieć rozmiar od 1 do 31 bajtów i być zdefiniowane przy użyciu typów prostych lub jako struktury złożone. Do realizacji powiązań zmiennych wejściowych i wyjściowych służy 14-bitowy selektor zmiennej sieciowej, który jest identyfikatorem powiązania. Ta sama wartość selektora przypisywana jest zmiennym wejściowym i wyjściowym definiowanego powiązania. Zmienne należące do powiązania powinny mieć jednakowy rozmiar i odpowiadającą sobie semantykę.

Wartość wyjściowej zmiennej sieciowej może być przekazywana w sieci spontanicznie (po każdej zmianie stanu) lub odczytywana na żądanie. Analogicznie, definicja wejściowej zmiennej sieciowej określa, czy jej wartość będzie aktualizowa-

na przez komunikaty napływające spontanicznie z sieci, czy również na żądanie programu aplikacji.

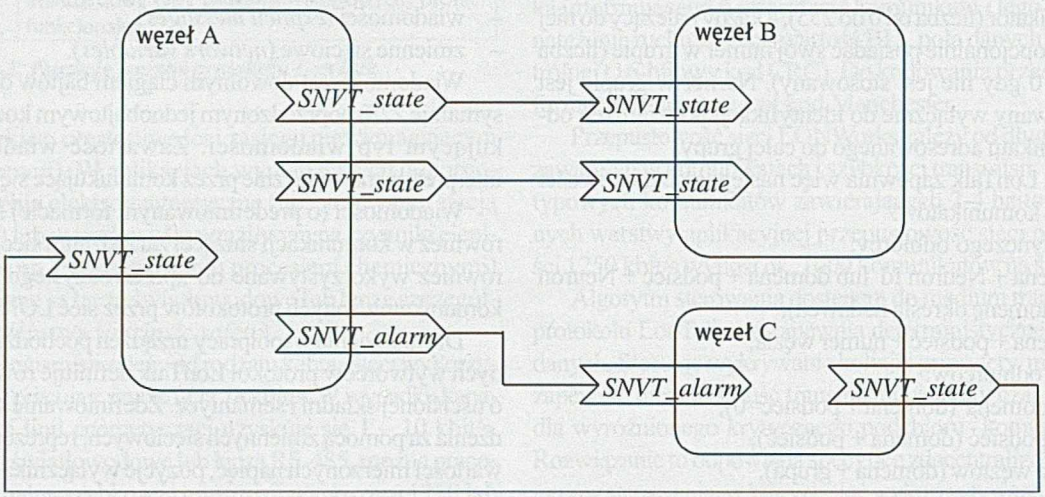
Warstwa aplikacyjna. Sieć LONWorks definiuje szereg standardowych typów zmiennych sieciowych (*SNVT – Standard Network Variable Types*) odpowiadających obiektom danych z różnych dziedzin techniki. Na przykład:

- typ *SNVT_volt* o rozmiarze 2 bajtów reprezentuje wartość napięcia w przedziale od –3276,8 do 3276,7 V,
- typ *SNVT_time_stamp* zdefiniowany jako 7-bajtowa struktura reprezentuje datę i czas z dokładnością do 1 sekundy.

Każdy standardowy typ zmiennej ma przypisany jednoznaczny identyfikator. Lista standardowych typów zmiennych sieciowych jest rozszerzana i publikowana przez stowarzyszenie użytkowników sieci LONWorks – LONMarkŇ.

Do wspomagania procesu konfiguracji sieci każde urządzenie zaprojektowane zgodnie z zaleceniami stowarzyszenia LONMark udostępnia w zdefiniowany protokołem sposób informacje identyfikujące urządzenie, typy zawartych w nim obiektów oraz typy zawartych w nim zmiennych sieciowych.

Do przesyłania dużych porcji danych opracowany został również protokół transferu plików, wykorzystujący zmienne sieciowe do inicjacji transferu oraz wiadomości do przesyłania zawartości pliku. Protokół ten redukuje obciążenie sieci transmisją potwierdzeń odbioru przez wykorzystywanie okna o rozmiarze sześciu wiadomości, z których każda zawiera fragment pliku o maksymalnym rozmiarze 32 bajtów. Odpowiedź odbiorcy informuje o otrzymaniu wszystkich fragmentów okna lub



Rys. 2. Przykładowy schemat komunikacji wykorzystującej zmienne sieciowe

Rozszerzeniem semantyki zmiennych sieciowych jako obiektów są parametry konfiguracyjne urządzenia, dla których opracowano również szereg standardowych typów o ustalonym znaczeniu (*SCPT – Standard Configuration Property Types*). Na przykład: parametr typu *SCPTlowLimTemp* określa dolną granicę temperatury, wyrażoną w °C, dla zmiennej sieciowej typu *SNVT_temp_p* reprezentującej wartość mierzonej temperatury procesu.

Parametry konfiguracyjne definiowane mogą być jako zmienne sieciowe lub jako pliki danych.

Do definiowania złożonych funkcji węzłów opracowywane są standardowe profile funkcjonalne – wzorce obiektów reprezentujących elementy sterujące. Profil funkcjonalny opisywany jest przez zbiór wejściowych i wyjściowych zmiennych sieciowych wraz z parametrami konfiguracji działania elementu sterującego. Dla zmiennych sieciowych określane są m.in. stany początkowe, dopuszczalne zakresy, sposób i częstość transmisji.

Wstępnie przygotowane zostały przez Echelon Corporation rodzajowe definicje czujnika, aktywatora i sterownika. Następnie, zgodnie z potrzebami użytkowników sieci LONWorks i po weryfikacji przez stowarzyszenie LONMark, opublikowane zostały liczne standardowe profile funkcjonalne, np. wyłącznika (*Circuit Breaker*), silnika (*Variable Frequency Motor Drive*).

zgłasza żądanie retransmisji tylko podzbioru wiadomości począwszy od pierwszego nieodebranego fragmentu.

Architektura systemów LONWorks

Fizyczna organizacja sieci. Segment sieci LONWorks wykorzystujący wspólne medium transmisyjne nosi nazwę kanału. Wszystkie węzły systemu dołączone do tego samego kanału muszą posiadać identyczną konfigurację parametrów czasowych cyklu transmisji komunikatu (szybkość transmisji, długość preambuły, rozmiar okna, rozmiar przerwy między komunikatami, liczba okien priorytetowych).

Do integracji systemu wykorzystującego różne kanały służą:

- adaptery warstwy fizycznej, łączące dwa różne kanały na poziomie warstwy fizycznej (np. kanał RS-485 i światłowodowy pracujące z tą samą szybkością transmisji),
- mostki, łączące dwa kanały o różnych parametrach czasowych (np. kanał o szybkości transmisji 78 kbit/s z kanałem światłowodowym 1250 kbit/s),
- routery, łączące dwa różne kanały na poziomie warstwy sieciowej z możliwością filtracji ruchu komunikatów poprzez sprawdzanie adresów.

Do łączenia segmentów sieci LONWorks poprzez kanały transmisyjne innych sieci służą tzw. routery tunelowe, np. za-

pewniające możliwość przesyłania komunikatów protokołu LonTalk przez modemy, sieć Ethernet, sieć ISDN.

Logiczna organizacja sieci. Cały system sterowania oparty na sieci LONWorks odpowiada w hierarchii adresowej wspólnej domenie, której identyfikator musi być skonfigurowany we wszystkich węzłach systemu. Ze względu na dużą liczbę węzłów lub podział funkcjonalny systemu na logiczne podsystemy domena dzieli się zwykle na dwie lub więcej podsieci odpowiadających podsystemom. Granice podsieci mogą być dodatkowo wyznaczone przez węzły-routery, dzięki którym ruch komunikatów wewnętrznych każdego z podsystemów nie jest propagowany do pozostałej części sieci.

Konfiguracja sieci obejmuje instalację węzłów (nadanie adresów logicznych), a następnie zdefiniowanie powiązań zmiennych sieciowych (przypisanie selektorów) zgodnie ze schematem wymiany danych w systemie. Dla zmiennej wyjściowej konfigurowany jest adres przeznaczenia oraz rodzaj usługi warstwy transportowej.

Technologia. Podstawowym elementem sprzętowo-programowym do realizacji sprzęgu sieci LONWorks jest mikrokontroler Neuron (rys. 3), produkowany niezależnie przez firmy Motorola i Toshiba. Istnieją dwa rodzaje tego układu [1,5]:

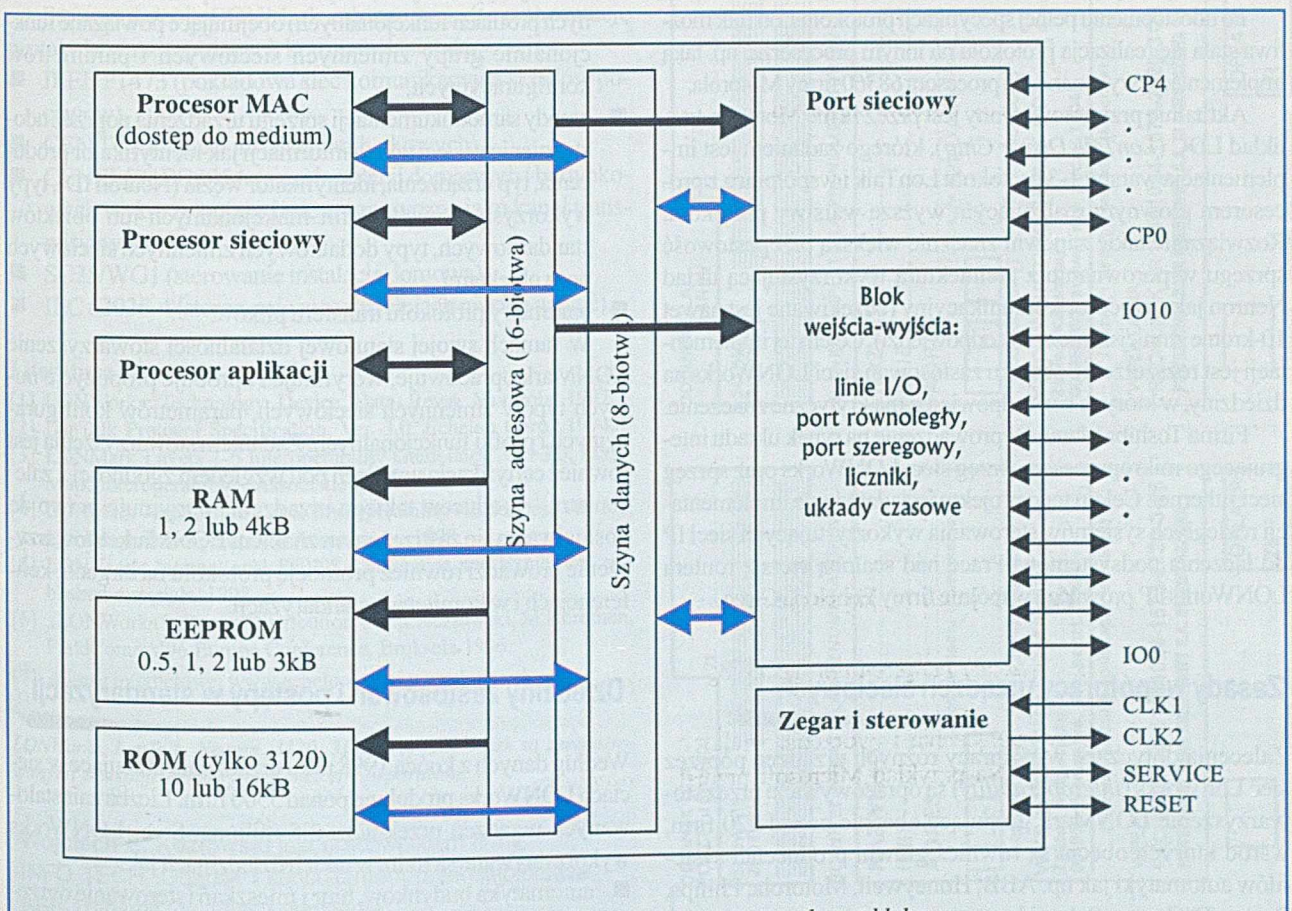
- Neuron 3120Ň, wyposażony w wewnętrzną pamięć ROM (10 lub 16 kB zależnie od wersji) i RAM (od 1 do 4 kB zależnie od wersji),
- Neuron 3150Ň, wyposażony w wewnętrzną pamięć RAM (2 kB) i możliwość dołączania zewnętrznych pamięci (do 64 kB).

Mikrokontroler Neuron zawiera następujące bloki funkcjonalne:

- trzy 8-bitowe procesory, realizujące funkcje poszczególnych warstw protokołu LonTalk,
- pamięć RAM,
- pamięć EEPROM (od 0,5 do 4 kB zależnie od wersji), przechowującą m.in. konfigurację węzła i ewentualnie prosty program aplikacji,
- pamięć ROM (tylko w wersji 3120),
- port komunikacyjny,
- blok wejścia-wyjścia, posiadający 11 programowalnych linii służących do dołączania urządzeń zewnętrznych; blok ten wykonuje wiele funkcji pomocniczych takich jak formowanie i dekodowanie sygnałów, zliczanie i odmierzanie czasu, porty równoległe i szeregowe.

Dostępne od 1992 roku wersje układu Neuron pracowały z oscylatorami do 10 MHz, co pozwalało na maksymalną szybkość transmisji 1250 kbit/s i minimalny czas odpowiedzi (mierzony od aplikacji do aplikacji) ok. 7 ms. Wprowadzona ostatnio wersja układu Neuron 3120 20 MHz pozwala uzyskać szybkość transmisji do 2500 kbit/s i dwukrotnie zmniejszyć czas odpowiedzi. Zapowiadane na rok 1999 nowe wersje mikrokontrolera zawierać będą również konwerter analogowo-cyfrowy z mulipleksowaniem trzech różnych wejść [5].

Opracowana dla układu Neuron biblioteka firmware obejmuje protokół komunikacyjny, obsługę złożonych obiektów bloku wejścia-wyjścia oraz prosty wielozadaniowy system operacyjny. Aplikacje programuje się w języku C (nazywanym Neuron C)



Rys. 3. Mikrokontroler Neuron – uproszczony schemat blokowy

rozszerzonym o obiekty zmiennych sieciowych (z automatyczną propagacją ich wartości w sieci), obiekty wejścia-wyjścia (odwzorowane na linie I/O), układy zegarowe i syntaktykę definicji zadań wraz z warunkami sterującymi ich wykonaniem.

W większości typowych zastosowaniach sieci LONWorks (ponad 80 %) układ Neuron stanowi jedyny procesor urządzenia-węzła, realizując zarówno funkcje komunikacyjne, jak i algorytm aplikacji z wykorzystaniem bloku wejścia-wyjścia do sterowania procesem. W wypadku złożonych urządzeń układ Neuron jest wykorzystywany jako peryferyjny procesor komunikacyjny głównego procesora. Dla takich architektur sprzętowych blok wejścia-wyjścia układu Neuron wraz z programem MIP (*Microprocessor Interface Program*) oferowanym przez Echelon zapewnia możliwość współpracy z głównym procesorem poprzez port równoległy lub przy wykorzystaniu współdzielonej pamięci RAM. W tym wypadku realizacja warstw 6 i 7 protokołu LonTalk przeniesiona zostaje do procesora głównego.

Do realizacji stacji operatorskich i urządzeń monitorujących bazujących na komputerach PC opracowano wiele układów sprzęgających jak np.:

- SLTA / SLTA-10 (*Serial LonTalk Adapter*) – zewnętrzny adapter zapewniający możliwość dołączenia komputera PC do sieci LONWorks poprzez port szeregowy COM (w wersjach dla systemów MS DOS, Win95 i WinNT),
- PCLTA – karta zgodna ze standardem ISA, z układem Neuron jako procesorem peryferyjnym i z możliwością wyboru układu dopasowującego do kanału transmisyjnego,
- PCC-10 – karta PCMCIA, z układem Neuron jako procesorem peryferyjnym.

Po udostępnieniu pełnej specyfikacji protokołu LonTalk możliwa stała się realizacja protokołu na innym procesorze; np. taką implementację wykonano dla procesora 68360 firmy Motorola.

Aktualnie przygotowywany jest przez firmę Motorola tzw. układ LDC (*LonTalk Driver Chip*), którego zadaniem jest implementacja warstw 1-3 protokołu LonTalk i współpraca z procesorem głównym realizującym wyższe warstwy protokołu. Rozwiązanie takie zapewni znacznie większą przepustowość sprzęgu w porównaniu z architekturą wykorzystującą układ Neuron jako procesor komunikacyjny (oczekiwane jest nawet 10-krotne zmniejszenie czasu odpowiedzi). Celem tej implementacji jest rozszerzenie obszaru zastosowań sieci LONWorks na dziedziny, w których czas odpowiedzi ma krytyczne znaczenie.

Firma Toshiba planuje wprowadzenie na rynek układu integrującego mikroprocesor, sprzęg sieci LONWorks oraz sprzęg sieci Ethernet. Celem tego projektu jest ułatwienie implementacji rozległych systemów sterowania wykorzystujących sieci IP do łączenia podsystemów. Prace nad scaloną wersją routera LONWorks-IP prowadzą wspólnie firmy Echelon i Cisco.

Zasady współpracy urządzeń sieciowych

Zalecenia dotyczące współpracy różnych urządzeń poprzez sieć LonWorks (*interoperability*) są opracowywane przez stowarzyszenie LONMark grupujące obecnie ponad 220 firm, wśród których obecni są również główni producenci systemów automatyki jak np. ABB, Honeywell, Motorola, Philips, Square D/Groupe Schneider.

Opublikowane zalecenia dla warstwy fizycznej protokołu LonTalk [3] definiują parametry standardowych kanałów transmisyjnych i układów dopasowania, takich jak:

- TP/XF-78 i TP/XF-1250 – skrętka z transformatorem izolującym, z szybkością transmisji 78 kbit/s i 1250 kbit/s,
- TP-RS-485-39 – sprzęg RS-485 ze standardową szybkością transmisji 39 kbit/s,
- PL-10 (Line-Neutral coupling) i PL-10 (Line–Earth coupling) – linia energetyczna z szybkością transmisji 10 kbit/s,
- PL-20 (L-N) i PL-20 (L-E) – linia energetyczna z szybkością transmisji 5 kbit/s,
- PL-30(L-N) – linia energetyczna z szybkością transmisji 2 kbit/s,
- TP/FT-10 – skrętka z dowolną topologią sieci i szybkością transmisji 78 kbit/s,
- RF-100 – kanał radiowy z szybkością transmisji 4,8 kbit/s.

Zalecenia dla warstw 2-6 protokołu LonTalk określają:

- parametry czasowe poszczególnych kanałów,
- liczbę okien priorytetowych w kanale,
- minimalny rozmiar buforów wejściowych i wyjściowych oraz buforów transakcji,
- maksymalny rozmiar komunikatów wykorzystujących poszczególne usługi warstw transportowej i sesji.

Zalecenia LONMark dla warstwy aplikacyjnej [4] obejmują:

- stosowanie standardowych typów zmiennych sieciowych do transmisji danych,
- stosowanie standardowych typów parametrów konfiguracyjnych do konfiguracji urządzeń,
- opcjonalny podział strukturalny węzła sieci LONWorks na obiekty (typu czujnik, aktywator lub oparte na zdefiniowanych profilach funkcjonalnych) obejmujące powiązane funkcjonalnie grupy zmiennych sieciowych i parametrów konfiguracyjnych,
- zasady samodokumentacji sprzęgu urządzenia poprzez udostępnienie w sieci takich informacji jak identyfikator producenta, typ urządzenia, identyfikator węzła (Neuron ID), typy wykorzystywanych profili funkcjonalnych lub obiektów standardowych, typy dodatkowych zmiennych sieciowych poza obiektami,
- parametry protokołu transferu plików.

W ramach swojej statutowej działalności stowarzyszenie LONMark opracowuje, weryfikuje i aprobuje propozycje nowych typów zmiennych sieciowych, parametrów konfiguracyjnych i profili funkcjonalnych. Zadaniem stowarzyszenia jest również certyfikacja urządzeń pod względem zgodności z zaleceniami – producent takiego urządzenia otrzymuje prawo do posługiwania się zastrzeżonym znakiem LONMark. Stowarzyszenie prowadzi również promocję protokołu na targach, konferencjach i w komitetach standaryzacji.

Dziedziny zastosowań i postępy w standaryzacji

Według danych z końca 1998 roku urządzenia pracujące w sieciach LONWorks produkuje ponad 3500 firm. Liczba zainstalowanych urządzeń przekracza 3,5 miliona. Sieci LONWorks wykorzystywane są m.in. w takich dziedzinach jak:

- automatyka budynków, biur i mieszkań (sterowanie ogrzewaniem, wentylacją, klimatyzacją i oświetleniem, systemy

przeciwpożarowe, systemy identyfikacji, nadzoru i bezpieczeństwa, zamki elektroniczne, sterowanie windami, sterowanie sprzętem domowym),
- przemysł (sterowanie procesami, diagnostyka, systemy dozowania substancji ciekłych, systemy monitorowania eksperymentów badawczych),
- energetyka (zarządzanie energią, systemy zabezpieczeń w energetyce, automatyczny odczyt liczników energii),
- medycyna (przyrządy medyczne, systemy monitorowania pacjentów szpitali),
- transport (integracja przyrządów sterowniczych w lotnictwie i kolejnictwie, automatyczny pobór opłat na autostradach, sterowanie światłami drogowymi),
- monitorowanie środowiska,
- handel (automatyczne sterowanie cenami w supermarketach, automaty dystrybucji towarów).

Do listopada 1998 r. standard protokołu LonTalk został zaakceptowany przez następujące organizacje [5]:
- CEMA EIA 709 (sieci instalacji domowych),
- Semiconductor Equipment and Materials SEMI (sieci czujników i aktywatorów),
- American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers ASHRAE (jako element standardu BACnet dla sieci instalacji budynkowych),
- International Forecourt Standards Forum (sieci dla stacji paliw),
- American Association of Railroads (systemy hamulców elektryczno-pneumatycznych).

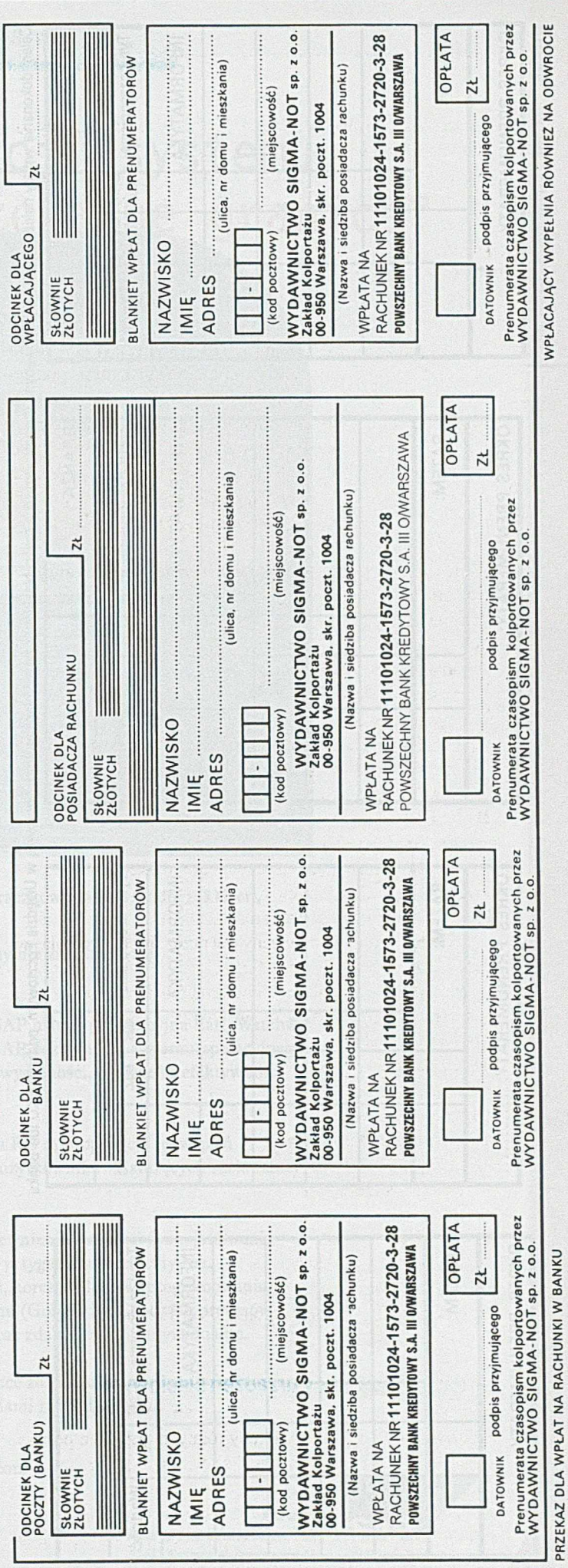
Stowarzyszenie LONMark zabiega ponadto o akceptację protokołu w następujących komitetach standaryzacji:
- IEEE P1473 (pokładowa sieć komunikacyjna składów pociągów),
- CEN TC247 (sieci instalacji budynkowych),
- CENELEC SC205A (sieci instalacji domowych i budynkowych wykorzystujące linię energetyczną jako kanał transmisyjny),
- SC25/WG1 (sterowanie instalacją domową),
- IEC 62026-4 (sterowanie w rozdzielniach niskich napięć).

Literatura

[1] LONWorks: Technology, Device, Data, Rev.4, Motorola, 1997.
[2] LonTalk Protocol Specification, Ver. 3.0, Echelon Corp., 1994.
[3] LONMark Layers 1-6 Interoperability Guidelines, Ver. 3.0, LONMark Interoperability Association, 1996.
[4] LONMark Application Layer Interoperability Guidelines, Ver. 3.1, LONMark Interoperability Association, 1998.
[5] LONUser's International Fall'98 Conference and Exhibition, published materials, 1998.
[6] „LONWorks in Power Distribution", W.E.Kozłowski, M.Nordman, FieldComms'96 Europe Conference, Bruksela 1996.
[7] Adresy internetowe: www.echelon.com i www.lonmark.org.

LONWorks, LonTalk, Neuron, 3120, 3150 oraz LONMark są zarejestrowanymi znakami firmowymi Echelon Corporation.

Wojciech E. Kozłowski jest pracownikiem firmy INFO TECH, Gdańsk i konsultantem przedsiębiorstwa ABB Transmit Oy, Vaasa, Finlandia.



Warunki prenumeraty informatyki

na 1999 rok

Wpłat na prenumeratę można dokonywać na ogólnie dostępnych blankietach w Urzędach Pocztowych (przekazy pieniężne) lub Bankach (polecenie przelewu), przekazując opłaty pod adresem:

Wydawnictwo SIGMA-NOT Spółka z o.o., Zakład Kolportażu, 00-950 Warszawa, skr. pocztowa 1004

konto: **PBK S.A. III O/Warszawa**
nr 11101024-1573-2720-3-28

Prenumerata ulgowa dotyczy członków stowarzyszeń naukowo-technicznych zrzeszonych w FSNT, członków PTI, uczniów szkół średnich oraz studentów szkół wyższych. Blankiet wpłaty na prenumeratę ulgową musi być opatrzony na wszystkich odcinkach pieczęcią koła SNT, PTI lub szkoły.

Cennik rocznej prenumeraty: **normalna – 78,00 zł**
ulgowa – 39,00 zł

Cena 1 egzemplarza wynosi 6,50 zł, ulgowa 3,25 zł.

Oferujemy również prenumeratę ciągłą z 10% bonifikatą.

Wszystkie pytania i wątpliwości
prosimy kierować do Zakładu Kolportażu:
ul. Bartycka 20, paw. B, 00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004,
tel./fax: 840-35-89, tel. 840-30-86, centr. 840-00-21 w. 295

Prenumeratę przyjmujemy również w sieci Internet:
www.pol.pl./sigma_not *oraz* **e-mail: kolpor.sigma@pol.pl**

Celem dokonania wpłaty należy wypełnić drukowanymi literami wszystkie części blankietu i złożyć blankiet wraz z gotówką w Urzędzie Pocztowym, oddziale PKO lub Banku

BRANŻA			
Tytuł czasopisma	Symb. czas.	Liczba egz.	Wartość
INFORMATYKA			
RAZEM:			
OKRES PRENUMERATY:			

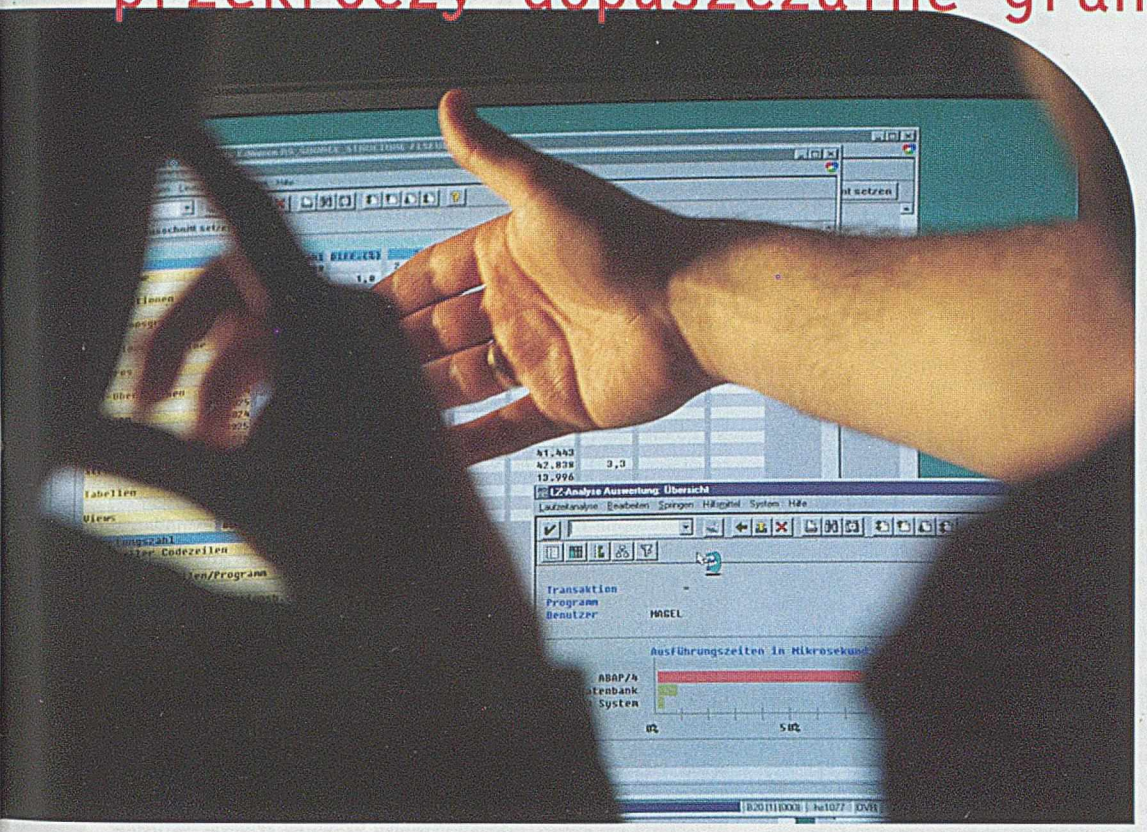
BRANŻA			
Tytuł czasopisma	Symb. czas.	Liczba egz.	Wartość
INFORMATYKA			
RAZEM:			
OKRES PRENUMERATY:			

BRANŻA			
Tytuł czasopisma	Symb. czas.	Liczba egz.	Wartość
INFORMATYKA			
RAZEM:			
OKRES PRENUMERATY:			

BRANŻA			
Tytuł czasopisma	Symb. czas.	Liczba egz.	Wartość
INFORMATYKA			
RAZEM:			
OKRES PRENUMERATY:			

UWAGA: Prenumerata ulgowa będzie przyjęta tylko w przypadku gdy **wszystkie odcinki** blankietu będą poświadczone pieczęcią SNT lub szkoły prenumeratora uprawnionego do zniżki.

Co zrobisz,
gdy czas reakcji systemu
przekroczy dopuszczalne granice?



Będziesz nerwowo odpierał zarzuty użytkowników i gorączkowo szukał źródła zakłóceń, albo...

Używając systemu SAP R/3 nigdy nie znajdziesz się w takiej sytuacji:

Dostępna w ramach standardowego serwisu SAP usługa prewencyjna EarlyWatch® pozwala optymalizować parametry aplikacji SAP, baz danych, systemu operacyjnego, sprzętu i sieci pod kątem ich niezawodności, wydajności, obciążeń i efektywności wykorzystania.

Wynikiem wszechstronnej analizy środowiska R/3 są propozycje rozwiązań zapobiegających wystąpieniu zakłóceń pracy użytkowników i służących racjonalnej administracji systemem.

Działalność serwisowa SAP służy bezterminowemu zapewnieniu ciągłości funkcjonowania systemu R/3 u Klienta przez 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu przez cały rok. Obejmuje zarówno rozwój i dystrybucję kolejnych wersji, korektę błędów oprogramowania, jak i wsparcie prac poprzedzających eksploatację systemu (GoingLive Check®), procesów upgrade'u (GoingLive Functional Upgrade Check®) oraz zdalne usługi indywidualne.

Organizacja i działalność lokalnego serwisu SAP w Polsce została uhonorowana przyznaniem w czerwcu 1998 roku certyfikatu zgodności z wymaganiami norm ISO 9002.

Bliższe informacje: tel. (22) 60 60 606, http://www.sap.com

Nasz adres:
SAP Polska Sp. z o.o. Mokotów Business Park
02-672 Warszawa, ul. Domaniewska 41
tel. (+48 22) 606 06 06; fax (+48 22) 606 06 07

SAP®
A Better Return On Information.

POLSKIE TOWARZYSTWO INFORMATYCZNE

BIULETYN

NUMER 7 (167) ROK XVIII LIPIEC–SIERPIEŃ 1999

Szanowni Państwo,

Gdy dotrze do Państwa aktualny numer Biuletynu, wakacje będą w zenicie, a letnie słońce i bujna przyroda skłaniać nas będą raczej do aktywnego wypoczynku, aniżeli do poważnych lektur. Myślę jednak, że z zainteresowaniem przeczytają Państwo dalszy ciąg Zjazdowych dokumentów. Dziś drukujemy Uchwały, dołączając kilka zdjęć oddających atmosferę Zjazdu. Niestety w poprzednim numerze fotografia przedstawiająca Prezydium Zjazdu przybrała nieco kubistyczny kształt, nie był to jednak efekt zamierzony. Mamy nadzieję, że tym razem sytuacja się nie powtórzy. Z braku miejsca nie będziemy mogli zamieścić sprawozdania z pierwszego roboczego posiedzenia Zarządu Głównego, które odbyło się w dniu 19 czerwca. Ukaże się po wakacjach, wraz z relacją z Jedenastej Górskiej Szkoły PTI, która miała miejsce w Szczyrku w dniach 21-25 czerwca 1999 pod hasłem – „Jakość systemów informatycznych – problemy i rozwiązania". Redaktor Biuletynu została zaproszona do Szczyrku, przez dwa dni uczestniczyła w niezwykle urozmaiconym programie i z dużą przyjemnością podzieli się z Państwem swoimi wrażeniami oraz kilkoma fotografiami przedstawiającymi różne aspekty tego udanego spotkania informatyków.

Na koniec dwa przypomnienia:

- *15 sierpnia mija termin zgłoszeń uczestnictwa w Trzeciej Letniej Szkole Programowania Wizualnego w Poznaniu, organizowanej tradycyjnie przez Oddział Wielkopolski w Poznaniu, tym razem na temat: WWW*
- *15 września mija termin zgłoszeń udziału w I Krajowej Konferencji Inżynierii Oprogramowania KKIO'99 w Kazimierzu Dolnym, którą organizuje Sekcja Inżynierii Oprogramowania Polskiego Towarzystwa Informatycznego w terminie 11-13 października 1999; późniejsze zgłoszenia są również możliwe, lecz wiąże się to z wyższą opłatą. Konferencja jest bardzo ważną nową inicjatywą w naszym Towarzystwie i trwają już intensywne prace przygotowawcze (informacje: e_kinf@pluton.pol.lublin.pl).*

Udanych wakacji
życzy Redakcja

Uchwała programowa VI Zjazdu Polskiego Towarzystwa Informatycznego

Stan informatyki w Polsce

W ciągu trzech lat, które upłynęły od poprzedniego Zjazdu, informatyka polska rozwijała się w warunkach gospodarki rynkowej. Znaczenie informatyki ciągle rośnie. Bez niej nie jest możliwe wprowadzanie obecnych reform. Równocześnie informatyka przestaje być postrzegana jako panaceum na wszystkie choroby. Firmy i instytucje coraz częściej traktują ją jako normalny składnik swej działalności. Wiele doświadczeń przynoszą polskie oddziały i przedstawicielstwa zagranicznych firm, korzystających ze środków informatyki od dziesięcioleci. Wymianie poglądów na temat stanu i perspektyw polskiej informatyki służył zeszłoroczny Drugi Kongres Informatyki Polskiej, którego współorganizatorem było PTI.

Na stan informatyki ma wpływ wiele czynników politycznych i gospodarczych. Znaczącą rolę odgrywa tu administracja państwowa, która powinna przede wszystkim stwarzać warunki legislacyjne dla prawidłowego rozwoju technik informatycznych. Z satysfakcją należy odnotować, że po ustawie o prawie autorskim – wraz z przyjęciem ustawy o ochronie danych osobowych – Polska wypełniła drugie wymaganie Unii Europejskiej związane z informatyką. PTI jest zainteresowane skutecznym działaniem tej ustawy i jej ewentualnymi nowelizacjami, wynikającymi z zebranych doświadczeń. Z zainteresowaniem będziemy śledzić nowelizację prawa autorskiego, mającą dostosować je do współczesnych elektronicznych środków przekazu. PTI powinno nadal uczestniczyć w opiniowaniu projektów aktów prawnych związanych z informatyką.

W ostatnich latach powtarzają się wypadki narzucania obywatelom przez urzędy państwowe konkretnych rozwiązań firmowych dla przekazywania informacji, które obywatele i podmioty gospodarcze mają obowiązek przekazywać rożnym organom. PTI w porozumieniu z Urzędem Antymonopolowym i Radą Informatyki winno dążyć do wprowadzenia zapisu prawnego jak najwyższej rangi, wymagającego, aby szczegółowy opis formatu danych i schematów konwersji danych we wszystkich programach realizowanych za pieniądze podatnika był jawny i publicznie dostępny wszędzie tam, gdzie zachowanie tajemnicy nie jest niezbędne ze względu na bezpieczeństwo państwa i jego obywateli. Zapewnienie jednolitości przekazywanych danych musi się odbywać przez precyzyjny i jednoznaczny opis postaci danych, a nie przez narzucenie konkretnego programu i środowiska pracy.

Zdecydowanie w zbyt małym stopniu z informatyki korzysta administracja publiczna. W ciągu ostatnich trzech lat sytuacja nie poprawiła się. Nadal rzadkością są przedsięwzięcia, które zakończyły się sukcesem. Wśród przyczyn tego stanu rzeczy można wymienić słabe przygotowanie postępowań przetargowych, nieprecyzyjne i nierealistyczne warunki, wynikające z braku profesjonalizmu zamawiających, co w efekcie powoduje opóźnienia i konflikty. PTI powinno oferować współpracę w zakresie opiniowania takich przedsięwzięć, zwłaszcza we wczesnych fazach ich planowania.

PTI ciągle jeszcze nie jest powszechnie postrzegane jako możliwy opiniodawca złożonych przedsięwzięć informatycznych, niemniej jednak w ciągu ostatniego roku w PTI przygotowano kilka opinii dla ministerstw. Zjazd Postuluje, aby Zarząd kontynuował taką działalność. PTI, zrzeszając wielu fachowców ze wszystkich dziedzin informatyki, może zapewnić stworzenie zespołów doradczych zarówno w Warszawie, jak też (może nawet w większym stopniu) poza nią.

Mimo kilku prób PTI nie utworzyło własnej izby rzeczoznawców. Należy zwrócić uwagę, że izba taka działałaby na konkurencyjnym rynku. Przy opracowywaniu zasad funkcjonowania należy zwrócić uwagę na źródła możliwych konfliktów interesów między PTI a pracodawcą rzeczoznawcy. Zjazd zobowiązuje ZG do powołania w ramach Towarzystwa instytucji rzeczoznawcy. Działalność tego typu przyczyni się do zwiększenia prestiżu Towarzystwa.

Pozycja informatyki w Polsce zależy przede wszystkim od działalności na naszym rynku firm informatycznych, zarówno polskich, jak i zagranicznych. Na rynku pojawiły się wszystkie znaczące światowe firmy, zarówno te zajmujące się sprzętem, jak i oprogramowaniem. Z jednej strony stwarza to informatykom szanse kontaktu z najnowszymi technologiami, z drugiej – stanowi wyzwanie dla polskich firm, zwłaszcza produkujących oprogramowanie. PTI powinno rozwijać kontakty z firmami informatycznymi. Przykładami dotychczasowych kontaktów są Polski Klub Użytkowników Systemu Progress oraz współpraca w zakresie szkoleń z firmą IBM – to jednak ciągle stanowczo zbyt mało.

W polskich firmach można już spotkać wszystkie rodzaje komputerów. Rozwija się rynek komputerów dużych, w większości firm miejsce prostych sieci zajmują systemy rozproszone pracujące w technologii klient-serwer, z wykorzystaniem systemów zarządzania relacyjnymi

bazami danych. Budowa i eksploatacja takich systemów wymaga zatrudnienia profesjonalistów. Z satysfakcją należy stwierdzić, że dyrektorzy firm coraz bardziej doceniają dobre wykształcenie swoich pracowników, a także potrzebę ich dalszego szkolenia. Być może stwarza to szansę na propagowanie i wdrożenie systemu doskonalenia zawodowego.

Nastąpił znaczący postęp w dziedzinie telekomunikacji. Jeszcze trzy lata temu jej zapóźnienie stanowiło najpoważniejszą przeszkodę w rozwijaniu nowoczesnych technik informatycznych. Nadal jednak utrzymuje się opóźnienie w stosunku do krajów rozwiniętych, np. w zakresie dostępności łączności cyfrowej poza ośrodkami wielkomiejskimi. Sytuacja powinna poprawić się wraz z rozwojem konkurencji, w tym na rynku usług międzymiastowych.

Problem roku 2000 wyzwolił dyskusję na temat odpowiedzialności środowiska i etyki zawodowej informatyków oraz firm informatycznych. Dostrzegamy konieczność rzetelnego informowania o istniejących zagrożeniach i koniecznych przedsięwzięciach, bez stwarzania atmosfery paniki, ale zarazem bez bagatelizowania problemu. PTI powinno kształtować zasady zawodowej odpowiedzialności informatyków za ich produkty, a także podnoszenia jakości procesów wytwórczych oprogramowania. Należy zintensyfikować prace nad kodeksem etycznym PTI. Skutki dawnych zaniedbań, które przyniesie ze sobą zmiana tysiąclecia, powinny dostarczyć materiału do szczegółowych rozwiązań.

Niepokój budzi obecna sytuacja szkół wyższych, zwłaszcza publicznych. Pomimo ogromnego wzrostu zapotrzebowania na wykształconych informatyków liczba absolwentów dobrych kierunków informatycznych nie wzrasta znacząco. Brakuje zresztą statystyk w tej dziedzinie. Przyczyną ograniczeń są katastrofalne warunki finansowe pracowników uczelnianych, a także trudne warunki lokalowe wielu uczelni wyższych. PTI od lat podkreśla, że niskie płace pracowników akademickich powodują, że odchodzą oni ze szkół wyższych, łączą pracę na uczelni z pracą w innych miejscach lub opuszczają kraj. Odnotować należy ciągły postęp w zakresie wyposażenia naukowego, dzięki rozsądnym decyzjom Komitetu Badań Naukowych (rozwój sieci i ośrodków superkomputerowych). Ważne jest utrzymanie stabilnego poziomu finansowania jednostek naukowych, również (a może szczególnie) zajmujących się badaniami humanistycznymi, a także udostępnienie nowoczesnego oprogramowania i literatury. Istotne jest także zapewnienie właściwych programów kształcenia na kierunkach informatycznych.

Obecnie ofertę szkół publicznych uzupełniają szkoły prywatne. Choć mogą one sprawnie kształcić praktyków w wielu dziedzinach, to jednak ze względu na brak własnych badań naukowych, a często także brak własnej kadry, nie będą w stanie oferować akademickiego poziomu kształcenia. Po likwidacji poznańskiej francusko-polskiej szkoły brak niepublicznych szkół wyższych, prowadzących równocześnie dydaktykę i badania. PTI, zrzeszające w swych szeregach przedstawicieli akademickich szkół wyższych, powinno podjąć prace nad stworzeniem programów atestacji i certyfikacji programów nauczania. Równocześnie należy zintensyfikować współpracę ze wszystkimi typami szkół wyższych.

Rozwija się Internet. Obecnie większość dużych firm ma już swoje witryny, pojawiły się także pierwsze domy wysyłkowe. Należy jednak zwrócić uwagę, że dostęp do Internetu nie jest jeszcze powszechny. Znaczna część kraju to internetowa pustynia. Cenne są wszelkie inicjatywy, które pozwalają mieszkańcom mniejszych miejscowości, a zwłaszcza dzieciom i młodzieży, korzystać z ogólnoświatowych zasobów.

Trzeba jednak pamiętać, że Internet to nie wszystko. Już obecnie elementarne wykształcenie powinno obejmować umiejętność biegłego posługiwania się sprzętem komputerowym i oprogramowaniem. Elementy takiej nauki powinny znaleźć się w programach wszystkich szkolnych przedmiotów. PTI zrzesza wielu członków z wiedzą i doświadczeniem dydaktycznym, dzięki czemu może przyczynić się do rozwoju odpowiednich programów nauczania poprzez doradztwo i ocenę. Ogólny kształt dla takich programów mogą wytyczać wymagania egzaminacyjne na Europejskie Komputerowe Prawo Jazdy (ECDL).

Stan Polskiego Towarzystwa Informatycznego

Od poprzedniego Walnego Zjazdu Polskie Towarzystwo Informatyczne znalazło swoje miejsce. Obecnie, podobnie jak inne tego typu organizacje, w coraz większym stopniu specjalizuje się w organizowaniu seminariów i konferencji. Służą one zarówno przekazywaniu wiedzy i doświadczeń, jak i integrowaniu środowiska, a równocześnie przynoszą dochód, pozwalający inwestować w dalsze działania Towarzystwa. Należy podkreślić, że liczba konferencji ciągle się zwiększa, a ich poziom – podnosi. Z satysfakcją należy odnotować stały rozwój jesiennych spotkań informatyków w Mrągowie. Spotkania te stały się cenioną imprezą z interesującym programem, a firmy w niej uczestniczące przestały traktować ją jedynie jako kolejne miejsce prezentacji swoich produktów. Ze względu na wzrost zainteresowania współudziałem PTI w organizowaniu konferencji z innymi instytucjami i stowarzyszeniami Zarząd Główny powinien ustalić zasady takiego współudziału.

PTI coraz więcej uwagi poświęca problemom inżynierii oprogramowania. Zagadnienia te zawsze były dyskutowane na spotkaniach w Szczyrku i w Mrągowie, ale niedawno w tym zakresie pojawiły się nowe inicjatywy. W 1997 r. powstała Sekcja Inżynierii Oprogramowania. W 1998 r. PTI współorganizowało wraz z Komitetem Informatyki PAN i Politechniką Poznańską, a pod auspicjami CEPIS, Sympozjum Nauczania Inżynierii Oprogramowania SEES '98, z udziałem środowisk akademickich i przemysłowych z 16 państw. W tym roku PTI wraz z Komitetem Informatyki PAN organizuje I Krajową Konferencję Inżynierii Oprogramowania.

Konferencje są organizowane przez oddziały towarzystwa; liczba konferencji świadczy o sprawności organizacyjnej oddziałów. Z radością odnotowujemy powołanie Oddziału Wielkopolskiego oraz reaktywowanie Oddziałów Małopolskiego i Dolnośląskiego, który nawet w stanie zawieszenia konsekwentnie prowadził konkurs prac magisterskich. Niestety, nadal słabo działa Oddział Mazowiecki, grupujący przede wszystkim mieszkańców Warszawy.

Od poprzedniego Zjazdu PTI rozpoczęło wdrażanie Europejskiego Komputerowego Prawa Jazdy (ECDL). Akcja ta staje się coraz powszechniejsza, dostrzegamy jednak znaczne możliwości jej rozwoju. Obecnie jest możliwe otrzymanie zgody na wykorzystywanie znaku ECDL na wydawnictwach dydaktycznych.

W związku z przewidywanym wzrostem znaczenia nauczania technik informatycznych w szkołach PTI zamierzało ułatwić nauczycielom wstępowanie do towarzystwa przez okresowe zniesienie obowiązku wpłacania spisowego. Niestety akcja ta nie spotkała się z oczekiwanych odzewem. Nauczyciele – informatycy mogliby wzmocnić kontakt PTI z dydaktyką i umożliwić wpływanie w większym stopniu na programy nauczania informatyki, a także na wypracowanie propozycji w zakresie nauczania technik informatycznych w ramach innych przedmiotów. Należy kontynuować działania w kierunku rozszerzenia działalności PTI w tym środowisku, np. przez zachęcanie nauczycieli – informatyków do prowadzenia egzaminów na ECDL.

PTI ma zdecydowanie zbyt mało nowych członków, zwłaszcza studentów i absolwentów. Być może aktywność w tym środowisku wzrośnie po niedawnym utworzeniu pierwszej Sekcji Studenckiej w Poznaniu. Zarząd Główny powinien zbadać możliwości współpracy z Ministerstwem Edukacji w zakresie współorganizowania seminariów i konferencji studenckiego ruchu naukowego. Zjazd zobowiązuje ZG do podjęcia ścisłej współpracy ze studenckim ruchem naukowym. PTI powinno być platformą integracji takich inicjatyw, przekazując młodym ludziom swoje doświadczenie i czerpiąc nowe inspiracje z kontaktu z nimi.

Należy utrzymywać i rozwijać współpracę z innymi środowiskami zawodowymi, w szczególności kontynuować współpracę ze Stowarzyszeniem Księgowych, dotyczącą normy zawodowej dla informatycznych systemów finansowo-księgowych.

Obok PTI istnieją też inne zawodowe stowarzyszenia, grupujące osoby mające zawodowy kontakt z informatyką. PTI powinno współpracować z nimi wszędzie tam, gdzie ta współpraca przynosi korzyść środowisku informatycznemu, tak jak np. projekt *Inspire*. Równocześnie PTI wciąż nie jest obecne w Informatorze Nauki Polskiej. Nowy Zarząd powinien naprawić to niedopatrzenie.

Za udany uznajemy pomysł wykupywania przez PTI prenumeraty pisma „Informatyka" dla wszystkich członków. Dzięki temu po wielu latach przerwy można było wznowić publikację Biuletynu PTI. Apelujemy do wszystkich członków PTI o aktywną współpracę z tym pierwszym polskim branżowym pismem informatycznym, którego profesjonalny poziom będzie zależał również od nas.

Umocniła się pozycja PTI wśród innych narodowych stowarzyszeń informatycznych. Staliśmy się pełnoprawnym członkiem Fundacji ECDL, a członek PTI został wiceprezesem CEPIS. Współpracę międzynarodową należy kontynuować. W szczególności PTI powinno podjąć ponowną próbę zaangażowania się w prace nad europejskimi specjalizacjami zawodowymi.

Uchwała VI Zjazdu Polskiego Towarzystwa Informatycznego w sprawach finansowych

1. Zjazd zobowiązuje Zarząd Główny do opracowania przejrzystej, jednolitej i kompleksowej polityki finansowej PTI.
2. Zbieranie składek członkowskich jest w gestii Oddziałów, a ustalanie ich wysokości i sposobu podziału pozostaje w gestii ZG.

Uchwała VI Zjazdu Polskiego Towarzystwa Informatycznego dotycząca nadania Honorowego Członkostwa Piotrowi Fuglewiczowi

Na podstawie paragrafu 17. Statutu Polskiego Towarzystwa Informatycznego, na wniosek Zarządu Głównego PTI, VI Walny Zjazd Delegatów PTI postanawia nadać Koledze Piotrowi Fuglewiczowi Członkostwo Honorowe Polskiego Towarzystwa Informatycznego.

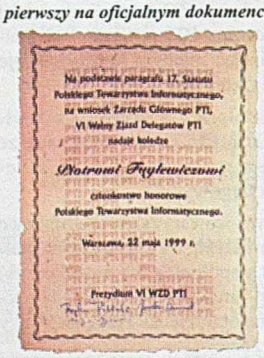
Migawki ze zjazdu

Grupa uczniów za chwilę otrzyma ECDL

Wręczanie ECDL-u

Sprawozdanie Prezesa

Oto dyplom kol. Piotra Fuglewicza, a na nim... fraktalny logotyp PTI – po raz pierwszy na oficjalnym dokumencie



Na podstawie paragrafu 17. Statutu Polskiego Towarzystwa Informatycznego, na wniosek Zarządu Głównego PTI, VI Walny Zjazd Delegatów PTI nadaje koledze

Piotrowi Fuglewiczowi

członkostwo honorowe Polskiego Towarzystwa Informatycznego.

Warszawa, 22 maja 1999 r.

Prezydium VI WZD PTI

Radość z Honorowego Członkostwa

Otwarcie urny

Zliczanie głosów

LETNIA SZKOŁA PROGRAMOWANIA WIZUALNEGO WWW

Poznań, 27–30. 09. 1999r.

Trzecia edycja Letniej Szkoły Programowania Wizualnego poświęcona będzie tworzeniu zaawansowanych stron WWW. Potencjalni uczestnicy szkoły powinni mieć podstawową wiedzę o Internecie i zasadach programowania komputerów. Podczas czterech dni wykładów i ćwiczeń laboratoryjnych pracownicy Instytutu Informatyki oraz studenci ostatnich lat studiów na kierunku informatyka przedstawią następujące zagadnienia: sposób współdziałania klienta i serwera HTTP, budowa protokołu HTTP, bezpieczeństwo w WWW, przegląd standardów związanych z WWW, HTML, CGI, PERL, Java, JavaScript, standardy mutlimedialne w WWW, przygotowywanie prostych stron WWW, przegląd wybranych programów wspomagających tworzenie stron WWW, ćwiczenia w tworzeniu stron WWW wykorzystujących CGI i PERL, ćwiczenia w tworzeniu stron WWW wykorzystujących Javę i JavaScript

Koszt uczestnictwa w Letniej Szkole Programowania Wizualnego wynosi w tym roku 520 zł. Dla członków PTI – 470 zł. W ramach tej opłaty uczestnicy otrzymują komplet materiałów, a także obiady i poczęstunki podczas przerw między zajęciami. Dla uczestników spoza Poznania organizatorzy mogą zarezerwować hotel. Dla studentów i uczniów przewidziano możliwość nadzwyczajnego obniżenia opłaty do 300 zł, wiąże się to jednak z rezygnacją z obiadów.

Zgłoszenia można przesyłać do dnia **15 sierpnia 1999r**, pocztą elektroniczną na adres **pti@man.poznan.pl**. Dodatkowe informacje uzyskać można na stronie www: **www.pti.poznan.pl/lspw99/** lub od dr inż. Ewy Łukasik, dra inż. Jana Kniata, tel.:(61) 8782373, (61) 8791016 wew.124, E-mail: Ewa.Lukasik@cs.put.poznan.pl, Jan.Kniat@cs.put.poznan.pl

Zgrany zespół

Głosowanie na Wiceprezesów i Skarbnika

Kol. Alicja Myszor wznosi toast za Wiceprezesów i Skarbnika (których trzyma w garści)

Redaktor: **EWA ŁUKASIK**
e-mail: lukasik@put.poznan.pl, tel. (0-61) 878 23 73
Instytut Informatyki, Politechnika Poznańska,
ul. Piotrowo 3a, 60-965 Poznań

Polskie Towarzystwo Informatyczne, Zarząd Główny
tel. (22) 624 60 61 w. 328, tel./fax (22) 652 32 59, e-mail: PTI@pti.org.pl
00-879 Warszawa, ul. Żelazna 87, URL: http://www.pti.org.pl
Sekretarz Generalny: Sekretarz@pti.org.pl
Prezes: Prezes@pti.org.pl
Adres biuletynu: Biuletyn@pti.org.pl

IBM jest znakiem towarowym International Business Machines Corporation. © 1999 IBM Corp.

Masz stronę w Internecie...

Więc dlaczego Twoi klienci ciągle stoją w kolejce?

Nowe oprogramowanie IBM pozwala zamienić stronę internetową w coś więcej niż tylko miejsce do publikowania informacji. Teraz klienci mogą obsłużyć się sami, kiedy tylko chcą, bez konieczności ciągłego angażowania Twojego personelu. Oznacza to zwiększenie liczby zadowolonych klientów oraz zwiększenie zysków. Web Self-Service to oprogramowanie, które może rosnąć razem z Tobą. W ten sposób zyskujesz wysoce interaktywną stronę internetową umożliwiającą proste integrowanie danych i operacji klientów. Tym samym nie tylko oni, ale i Twoja firma zostanie rynkowym liderem. Jak? Zajrzyj na stronę http://www.software.ibm.com/webselserv

e-business

Dzięki oprogramowaniu sieciowemu IBM Web Self-Service oni wszyscy byliby „pierwsi" w kolejce po informacje, serwis, zamówienia, rezerwacje czy zakupy.

IBM Business Partner

Dystrybutor Oprogramowania: **•TCH Components Sp. z o.o.**, 02-593 Warszawa, ul. Rostafińskich 4, tel. (0-22) 48 71 72, fax (0-22) 48 12 06, e-mail: info@tch.com.pl, http://www.tch.com.pl *•Partnerzy Handlowi:* **•2SI, Sieciowe Systemy Informacyjne S.A.**, 40-045 Katowice, ul. Astrów 10, tel. (0-32) 51 22 22, fax (0-32) 51 33 27, e-mail: info@2si.com.pl, http://www.2si.com.pl **•ADSO S.A.**, 01-227 Warszawa, ul. Szymczaka 1, tel. (0-22) 632 98 00, fax (0-22) 632 98 23, e-mail: office@adso.com.pl, http://www.adso.com.pl **•ARAM Sp. z o.o.**, 00-182 Warszawa, ul. Dubois 9, tel. (0-22) 635 14 66, fax (0-22) 635 11 67, e-mail: aram@ikp.atm.com.pl, http://www.aram.warszawa.tpnet.pl **•CALDER**, 00-631 Warszawa, ul. Waryńskiego 8/3, tel./fax (0-22) 825 96 18, (0-22) 825 94 22, e-mail: info@calder.com.pl, http://www.calder.com.pl **•Centrum Komputerowe ZETO S.A.**, 90-146 Łódź, ul. Narutowicza 136, tel. (0-42) 675 63 67, fax (0-42) 678 21 47, e-mail: zeto@ckzeto.com.pl, http://www.ckzeto.com.pl **•PERYT**, 00-739 Warszawa, ul. Stępińska 5, tel. (0-22) 651 42 23, fax (0-22) 41 86 56, e-mail: peryt@perytnet.pl, http://www.perytnet.pl **•Polska OnLine Sp. z o.o.**, 02-295 Warszawa, ul. Emaliowa 28, tel. (0-22) 868 08 08, fax (0-22) 846 62 71, e-mail: dh@pol.pl, http://www.pol.pl **Zakład Systemów Komputerowych „ZSK" Sp. z o.o.**, 30-415 Kraków, ul. Wadowicka 12, tel. (0-12) 269 24 22, fax (0-12) 269 27 20, e-mail: biuro@zsk.krakow.pl, http://www.zsk.krakow.pl

profilaktyka: zapobieganie (chorobom), ochrona.
profit *dawn.*: korzyść, zarobek, zysk, dochód.
prognostyk: przepowiednia, wróżba, zapowiedź, oznaka, omen.
prognoza: przewidywanie, zapowiedź, przepowiednia.
progresja: (stopniowe) wzrastanie, postęp, wzrost.
progresywny: postępowy, wzrastający, stopniowy.
projekt: **1.** plan (działania), program, rozkład; **2.** pomysł, zamiar; **3.** plan, szkic (np. budowy); **4.** *praw.*: (ustawy) propozycja.
projektować *ndk.*: **1.** układać (projekty), planować, preliminować; **2.** zamierzać, przygotowywać, zamyślać na przyszłość, umyślać, mieć zamiar, mieć projekt, nosić się z myślą a. z zamiarem; **3.** przedstawiać projekt, robić plany, szkicować.
proklamacja: **1.** ogłoszenie, obwieszczenie, odezwa, manifest, apel; **2.** ulotka, wezwanie.
proklamować *ndk.*: **1.** podawać do (publicznej) wiadomości, ogłaszać, obwieszczać, oznajmiać, zawiadamiać o czymś; **2.** obwoływać, okrzykiwać, zapowiadać.
prokom software: 1. kompleksowe rozwiązania informatyczne, oprogramowanie użytkowe, prace badawczo-rozwojowe, usługi specjalistyczne; 2. człowiek i technologia, straregia działania, spojrzenie w przyszłość, skuteczność; 3. *oferta:* systemy wspomagające zarządzanie przedsiębiorstwem, integracja systemów komputerowych; 4. *patrz:* zdobywać, skuteczność, gwarancja, idea, możliwości;
promieniować *ndk.*: **1.** emitować a. wysyłać energię, wydzielać a. emanować ciepło; **2.** *przen.*: jaśnieć, świecić, pałać; **3.** (o bólach, bodźcach)

PROKOM Software SA, 81-319 Gdynia, ul. Śląska 23/25, tel. (058) 628 66 66, fax (058) 621 66 77
Oferty pracy: www.prokom.pl